This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

Naturhistorisches
Museum
BERN

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

MEULAN. — IMPRIMERIE DE A. MASSON.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

TROISIÈME SÉRIE — TOME DEUXIÈME

1873 à 1874

PARIS
AU SIÉGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
1874

Naturhistorisches Museum BERN

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

Séance du 3 *novembre* 1873.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU, *Vice-Président.*

Par suite des présentations faites pendant la réunion extraordinaire à Roanne au mois de septembre, le Président proclame membres de la Société :

MM. Victor Deshayes, Ingénieur civil, rue Royale, 73, à Orléans, présenté par MM. Guyerdet et Fabre.

Le docteur Cazenave de la Roche, aux Eaux-Bonnes, présenté par MM. Frossard et de Nansouty.

Lavigne, Ingénieur civil, boulevard Rochechouart, 110, à Paris, présenté par MM. Gruner et Douvillé.

Le Carme, Professeur de Chimie au collége Chaptal, présenté par MM. Daubrée et Jannettaz.

Collot, Préparateur à la Faculté des Sciences de Montpellier, présenté par MM. de Rouville et Fabre.

Gonthier, Ingénieur des mines, professeur à l'École des mineurs de Saint-Étienne, présenté par MM. Baudinot et Vicaire.

Le Président annonce ensuite une présentation.

M. **Meugy** offre à la Société la carte géologique et agronomique de l'arrondissement de Vouziers qu'il vient de faire paraître avec M. Nivoit.

Cette carte se compose de trois feuilles grand-aigle, dont une de légende ; elle est au 40000e, et la topographie en a été obtenue en doublant par la photographie la carte de l'état-major. Elle indique les natures du sol, sable, argile et calcaire ; à chacun de ces éléments a été affectée une des couleurs primitives, dont le mélange représente la composition du sol. Des lettres initiales indiquent les terrains, et des indices donnent les degrés d'humidité. Le limon qui existe souvent en poches a été indiqué par des points ronds sur la teinte du sous-sol ;

le volume de texte explique la carte, décrit le pays exploré, et contient de nombreuses analyses de terres.

M. **Jannettaz** offre à la Société une note *Sur l'emploi du bisulfate de potasse comme agent révélateur de la galène dans tous ses mélanges,* extraite des *Comptes-rendus de l'Institut.*

Si l'on broie de la galène pulvérisée avec du bisulfate de potasse, il se produit un dégagement considérable d'hydrogène sulfuré, que son odeur fait immédiatement reconnaître ; la plupart des sulfures ne donnent pas le même résultat : la blende le produit un peu, la stibine à peine, les sulfures d'argent, de fer, de cuivre ne donnent rien, tandis qu'il suffit de traces de galène pour dégager l'odeur caractéristique. C'est là un moyen de reconnaître la galène, moyen facile puisque toutes les boîtes de réactifs contiennent du bisulfate de potasse.

M. **Cotteau** offre de la part de Mme Veuve Pictet une livraison des *Matériaux pour la Paléontologie suisse.* Elle contient la seconde partie des oursins de la Craie par M. de Loriol : ce sont les oursins irréguliers, 168 espèces. La France en contient un plus grand nombre, ce qui tient à ce qu'en Suisse les étages supérieurs ne renferment presque rien ; pour les étages inférieurs les richesses des deux pays sont comparables.

M. Cotteau offre de la part de M. de Loriol, la *Description de trois espèces d'échinides, appartenant à la famille des Cidaridées,* extrait des *Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel.* Deux de ces espèces, le *Cidaris Lutkeni,* de Lor. et le *C. Annulifera,* Lam., sont extrêmement voisines par les caractères du test, tandis que leurs radioles sont fort différents. L'application de ce fait à la paléontologie a un intérêt qui n'échappera à personne.

M. **Tombeck** fait remarquer que de même, parmi les espèces fossiles, les *Hemicidaris crenularis* et *intermedia* diffèrent très-peu quant au test.

M. **Belgrand** offre à la Société le livre qu'il vient de faire paraître sous le titre de *la Seine, études hydrologiques, etc.*

Ce travail est en grande partie une application de la géologie à l'art de l'ingénieur. L'étude des sources y tient une grande place : le sulfate de chaux n'existe que dans les sources émergeant des terrains gypsifères ou du lias (dans ce cas à cause des pyrites). Dans la Brie, où les marnes vertes sont développées, les sources ne contiennent pas de sulfate de chaux, lorsque le gypse manque sous ces marnes; mais elles contiennent du carbonate de chaux (les meilleures vont à 0g23 par litre), elles sont incrustantes, car c'est à partir de la teneur de 0g,19 que les eaux incrustent. Au contraire dans les terrains de craie de la Champagne, fait extraordinaire, les eaux sont excellentes, (celles

de la Champagne pouilleuse sont les meilleures du bassin de la Seine), elles ne contiennent pas de sulfate de chaux et pas plus de 0g,15 de calcaire. De même les eaux des grès verts, qui fournissent aux puits de Grenelle et de Passy, sont pauvres en carbonate de chaux. Le terrain néocomien est riche en sources, sortant généralement de gouffres, et contiennent habituellement 0g,24 de calcaire. La grande oolithe donne des eaux excellentes (0,19 à 0,20) ; celles du calcaire à entroques sont les meilleures du bassin de la Seine après celles de la craie. Le lias fournit de l'eau détestable ; les granites donnent de l'eau pure, mais par très-petites sources.

Quand il a fallu étudier l'alimentation de Paris, on a pu pour les quartiers bas amener les sources de la Champagne : ce sont celles de la Vanne ; mais pour les quartiers hauts il fallait les prendre dans la Brie ou dans les pays oolithiques. Or dans ceux-ci les sources sont toutes dans des vallées profondes : dans ces conditions il valait mieux choisir dans la Brie ; on a pris les eaux de la Dhuis : celles-ci perdent pendant leur voyage un peu de leur carbonate de chaux (0,03 à 0,04) et cessent d'être incrustantes.

L'étude des crues des rivières montre que dans chaque terrain elles ont des marches différentes : les courbes données par M. Belgrand le démontrent au premier coup d'œil.

Dans les terrains imperméables les cours d'eaux sont très-nombreux ; dans les terrains perméables au contraire il sont rares, ne se trouvent que dans les vallées profondes, où ils sont alimentés par des sources. La nature du terrain est importante à considérer quand il s'agit d'établir un pont : si le terrain est perméable, s'il ne ruisselle rien, il n'est pas besoin de ponts : les sables de Fontainebleau sont à citer dans ce genre. On y a jeté sur un hectare et demi environ une hauteur d'eau équivalant à celles des tours de Notre-Dame, sans en élever jamais le niveau à un mètre. De même dans la Champagne et la Bourgogne il existe un certain nombre de routes où, au lieu de ponts, on a construit des remblais en travers de la vallée. Dans le lias on aurait produit un étang qui se serait déversé par dessus la route. Il en résulte que pour établir dans le bassin de la Seine des retenues et des barrages, pour emmagasiner les crues et servir à l'irrigation et à la navigation, il faut les placer dans le Morvan et non dans la Champagne. Pour l'alimentation de Madrid on a établi un grand barrage dans un terrain calcaire : aussi n'y a-t-il pas d'eau.

L'étude de la perméabilité du sol n'est pas moins importante pour la culture : ainsi dans les terrains perméables on ne peut faire de prairies naturelles qu'au dessous de la limite des crues : les pelouses du bois de Boulogne par exemple, malgré la quantité énorme d'eau

qu'elles absorbent, ne donnent qu'un gazon maigre; sur les sols imperméables au contraire les prairies sont cultivées aussi bien sur les pentes qu'au fond des vallons. Dans les terrains perméables, les forêts sont abondantes, mais elles sont l'œuvre des siècles; il est presque impossible de reboiser avec des essences feuillues; dans les terrains imperméables, en dix ans un bois est créé. Les essences résineuses réussissent dans tous les terrains.

Enfin c'est au limon rouge que les environs de Paris doivent leur fertilité remarquable, dépassée encore du reste par les terrains de même nature en Flandre et en Normandie.

M. **Meugy** déclare qu'il est arrivé aux mêmes résultats que M. Belgrand quant aux relations de la composition des sources et de la nature du terrain; il est porté à croire que le carbonate de chaux de la marne est plus soluble, précisément parce que les molécules calcaires y sont plus disséminées que dans la craie.

M. **Delesse** a fait de nombreuses analyses de sources émergeant des roches du centre de la France; il a trouvé que les eaux des granites et trachytes sont peu chargées de calcaire, tandis que celles des basaltes atteignent 0,25 en moyenne.

M. **Jannettaz** rappelle que la silice parait insoluble dans l'eau; il a recueilli à Bry-sur-Marne une silice hydratée très-soluble dans les lessives caustiques; il a été impossible de trouver des traces de silice dans de l'eau qui avait été mise en contact avec elle pendant plusieurs années.

M. **Tombeck** fait remarquer que des eaux séléniteuses se rencontrent aussi dans les argiles crétacées inférieures, notamment dans le gault de Montierender; du reste, ces argiles contiennent souvent des cristaux de gypse. M. Tombeck ajoute, à titre de fait curieux, qu'à 2 kilomètres au-dessus de Joinville existe un monticule en forme de pain de sucre; une ferme est au sommet, où à côté l'une de l'autre se voient deux sources, l'une bonne, l'autre détestable; ce qui a donné lieu à une légende.

M. **Gillot** offre à la Société un ouvrage intitulé : *Carbonisation du bois. Emploi du combustible dans la métallurgie du fer,* et indique la grande analogie des phénomènes qui se passent dans le traitement du fer avec ceux du métamorphisme des roches.

M. Gaudry donne lecture de la note suivante :

Note *au sujet des restes d'un* **Éléphant fossile** *découverts à* **Pamiers** *(Ariége).*

Par M. l'abbé **Pouech.**

La première découverte concernant cet Éléphant remonte à 15 ans

environ. Un habitant de Pamiers, cherchant des pierres propres à faire la gueule d'un four, recueillit l'une de ses molaires qu'il alla vendre au musée de Bordeaux pour 20 fr., exactement le prix que je lui en avais fait offrir à Toulouse.

Depuis lors je visitais habituellement plusieurs fois tous les ans, sans jamais rien trouver, le ravin de *Vicaria* où ce fossile avait été rencontré, lorsqu'enfin dans le mois de mai dernier (mai 1873), je découvris et recueillis l'humérus droit. la moitié externe de la branche horizontale du maxillaire droit et des fragments de côtes. Une autre personne recueillit au même endroit un fragment du bassin qui me fut donné. Enfin, depuis, une autre personne encore m'a cédé pour argent la molaire inférieure droite qui avait déjà été recueillie depuis près d'un an, mais à laquelle elle n'avait plus pensé jusqu'à ce que le bruit répandu de la découverte d'un Éléphant dans le ravin même où avait été recueilli cet objet lui en eut rappelé la mémoire. Cette même personne me remit, avec la dent, un autre fragment d'os trouvé au même lieu, mais pour moi tout à fait indéterminable.

Ce sont donc en tout neuf morceaux d'un squelette d'Éléphant qui ont été recueillis dans le ravin de *Vicaria*. Je ne citerai que pour mention la molaire aujourd'hui à Bordeaux, et que je n'ai pu voir qu'un instant (1), le fragment de bassin, le morceau indéterminé, et les fragments de côtes. Je ne parlerai ici, un peu en détail, que de l'humérus et du maxillaire trouvés par moi. et de la molaire que j'ai acquise.

(1) Le possesseur de ce morceau se montra fort exigeant. En me le montrant un instant et encore de loin, il me dit qu'il en avait déjà refusé 600 fr., et qu'il comptait bien en avoir 1.000. Il le porta à Foix, le fit annoncer dans les journaux, etc. Apprenant qu'il se disposait à le porter à Toulouse, je priai M. le docteur Noulet de l'acheter pour moi et d'en donner 20 fr. tout au plus. Le cupide inventeur méprisa cette offre ; et après avoir promené cette dent pendant trois jours par les rues de Toulouse, sans trouver à la placer, il la porta à Bordeaux ; là, personne ne lui en offrant rien, il la laissa au musée de cette ville, où grâce faisant, on lui en paya 20 fr. tout juste. Quant à l'inventeur de l'autre molaire, il a été plus sage ; il me l'a offerte et je la lui ai payée 10 fr. Cet inventeur, le sieur Guittard, plâtrier, la trouva au mois d'août 1872, au bas de son champ, non loin du débouché du ruisseau de Vicaria dans l'Ariége, apportée jusque-là par une crue extraordinaire de ce ruisseau. Il eut d'abord la pensée de la mettre, comme toute autre pierre, dans le rempart qu'il construisait contre l'inondation ; mais l'apparence insolite de cet objet l'en détourna et il le plaça dans son champ ; il y a passé près d'un an sous un arbre, d'où sa femme le suppliait sans cesse de l'ôter, parce qu'elle y voyait un serpent, ou autre monstre qui lui faisait peur. Ce n'est qu'en entendant parler d'os d'Éléphant, trouvés dans les environs, qu'il y pensa de nouveau et me le présenta en me demandant ce que c'était, et me l'offrant : Je m'empressai d'autant plus de l'acquérir, que c'était là exactement la molaire appartenant au maxillaire que j'avais trouvé moi-même, dans le même ruisseau, bien qu'à un demi-kilomètre de distance.

1° *L'Humérus.* Cet os est incomplet. Tronqué à ses deux bouts, il mesure encore, dans sa plus grande longueur, 0m68c. La tête supérieure manque en entier, détachée par simple décollement. L'extrémité, de ce côté, montre encore les aspérités caractéristiques de la suture. A l'autre extrémité, c'est une cassure oblique, dirigée de haut en bas, et de droite à gauche ou de dehors au dedans, qui en a séparé toute la tête inférieure. Cet humérus qui est le droit, reproduit exactement, pour la forme et les dimensions, celui de la figure 4, F de la planche VII de l'Atlas de Cuvier, *(Recherches sur les ossements fossiles, I)* appartenant à un jeune individu de Casan d'après la légende. Cet os, qui n'est nullement minéralisé, est d'un gris brun assez foncé ; il brûle et fume d'ailleurs, avec l'odeur spéciale que l'on sait, ce qui prouve qu'il retient encore en assez forte proportion sa matière animale. Au reste, la table osseuse, par sa minceur, et la partie spongieuse sous-jacente, au contraire, par son grand développement, prouvent que l'animal était encore assez jeune.

2° *Le Maxillaire.* La pièce de cet os que je possède est la partie externe de la mandibule droite. Elle mesure 0m35c dans sa moyenne longueur, c'est-à-dire depuis l'extrémité du bec ou menton, jusqu'à la naissance de la branche montante de la mâchoire. Ce serait exactement la moitié externe de celui de la figure 5, 6, pl. XV de Cuvier, si ce maxillaire, au lieu d'être le gauche comme celui de Cuvier, n'était le droit, et si ses dimensions n'étaient pas un peu plus grandes. Cet os est d'un brun noir plus foncé que celui de l'humérus. Il est poli sur sa face externe où on compte aussi de nombreuses raies ou stries fines et rectilignes, dont la plupart sont longitudinales et parallèles, et les autres transvesses et divergentes entre elles. Les premières sont les plus fines et les plus longues (il y en a de 0m08c au moins), tandis que les autres sont plus courtes et plus larges. Cet os fume et brûle comme le précédent.

3° *La Molaire.* Cette dent, qui pèse encore un peu plus de 5 kilogrammes, a 0m29c de longueur, 0m15c de hauteur, et 0m09c dans sa plus grande épaisseur. Sa face masticante, sorte d'ovale allongé, un tant soit infléchi d'un côté, a 0m17c de longueur et 0m085m de largeur. L'usure commence à atteindre la 16e lame. Ces lames, relativement minces et serrées, dessinent sur cette face des zones parallèles et transverses, simplement ondulées (les dernières, des ovales alignés bout à bout dans le sens de ces zones). absolument comme chez l'*Elephas primigenius* dont cette dent présente tous les caractères. Il reste encore 22 lames, la dent en comptait au moins 25. Les 3 ou 4 dernières, celles qui forment à l'extrémité postérieure cette espèce de croupion que l'on voit fig. 5, pl. XII de Cuvier, manquent toutes, mais seules.

D'après les caractères offerts par les restes qui en ont été recueillis, l'animal fossile découvert à Pamiers est bien l'*Elephas primigenius*, ou *Mammouth ;* aussi, supposant la chose suffisamment démontrée, je terminerai cette communication par quelques aperçus géologiques propres à déterminer l'époque et l'âge relatif du fossile.

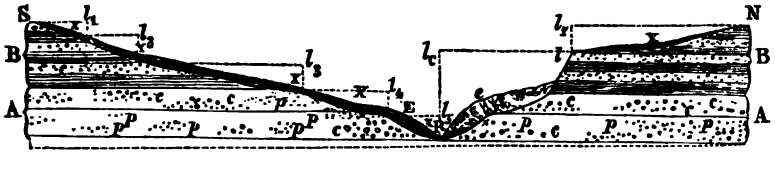
Aperçu géologique sur le ravin de Vicaria.

Le ravin de Vicaria, où ces restes ont été recueillis, est situé à l'O. de Pamiers. Il est creusé tout entier dans les terrains miocènes formant la rive gauche de l'Ariége de ce côté, et vient déboucher dans cette rivière à l'aval du pont de Pamiers à moins de un kilomètre. Ce ravin est accidenté et profond ; dans la très-petite étendue de son cours (1.300^{m} environ), il entame les terrains encaissants sur une profondeur de 180^{m}.

Trois espèces principales de terrains figurent dans ce ravin ou vallon (car, étroit et abrupte dans le bas, il s'évase beaucoup vers le haut) ; ce sont deux assises miocènes distinctes, affouillées par les eaux, et une couche générale d'argile superficielle et transgressive. Cet état de choses généralement énoncé est représenté graphiquement et en détail dans la coupe suivante (fig. 1).

Coupe du ravin de Vicaria du S. au N, passant par le point où les dépouilles de l'Éléphant sont supposées enfouies.

Fig. 1.



E. Lieu présumé où aurait été primitivement enfoui l'Éléphant.

R. Ruisseau parcourant le ravin, et lieu où la plupart des restes recueillis ont été trouvés.

A. Assise inférieure des terrains miocènes affouillés.

B. Assise supérieure des mêmes terrains miocènes.

X, X, X, etc. Argile superficielle et transgressive.

e. Éboulis actuels tombant annuellement de l'escarpement (*l*).

l_1, l_2, l_3 ..... l_7. Escarpements primitifs présumés, aujourd'hui entièrement rasés, et des débris desquels les argiles X sont présumées formées.

Description détaillée de la coupe.

A. Argilo-marnes d'un roux-orangé vif, compactes et dures, sableuses quelquefois, avec conglomérats granitoïdes décomposés et friables, comme pourris, (C), et poudingues calcaires analogues aux poudingues dits de Palassou *(p)* — en lits isolés, discontinus et minces. *p, p, p...*

Ces argilo-marnes ne m'ont donné, en fait de fossiles propres, qu'une dent cassée et roulée de Rhinocéros, trouvée au plus bas de la coupe, non loin des bords de l'Ariége, et dans le conglomérat pourri; une couronne de molaire de lait de Tapir, déterminée par feu M. Lartet; quelques phalanges d'un petit Ruminant, des incisives d'un rongeur de la taille d'une souris, et des moules d'hélices indéterminables. Le tout sous un banc de poudingue calcaire de la partie moyenne de l'étage.

B. Lits nombreux de marnes, d'argiles et de conglomérats granitiques pourris, à éléments plus petits, alternant plusieurs fois avec des sables micacés et des argiles sableuses. Ici plus d'argilo-marnes rousses, ni de poudingues calcaires.

Cette assise présente souvent des escarpements élevés qui s'éboulent sans cesse, témoin l'escarpement *(l)* représenté ci-dessus et l'amas confus d'éboulis entassés à son pied, lesquels n'ont pas eu le temps d'être remaniés et réduits en argiles compactes comme sur la rive opposée. Cette assise est essentiellement l'horizon des Tortues et des Rhinocéros. J'ai recueilli en *(e)* un fémur de ce dernier genre avec sa rotule. Cet os, trouvé à très-peu de distance de l'humérus d'Éléphant, est blanc et complétement minéralisé, contrastant ainsi avec lui d'une manière frappante.

X. L'argile X, selon moi, provient de l'éboulement successif des escarpements primitifs théoriquement représentés par les gradins l_1, l_2,... l_7 figurés en lignes pointées sur la coupe ci-contre. Elles en renferment en effet tous les éléments, seulement mêlés et remaniés ici par les eaux qui, égrenant et dissolvant les galets granitoïdes pourris, n'ont épargné que les éléments quartzeux, les seuls restés entiers et mêlés dans la masse. Les proportions relatives de ces éléments dans ces argiles, et les conglomérats en place sont là du reste pour confirmer ce que je dis : car, tandis que dans les conglomérats les cailloux quartzeux sont aux autres comme 1 est à 100, ils sont comme 100 ou même 1000 est à 1, dans les argiles.

Au reste, ces argiles, qui ont dû former la première couche meuble où la végétation a pu s'établir, sont remplies de débris végétaux à demi carbonisés, et qui, s'ajoutant à divers produits ferrugineux qui

viennent s'y mêler, leur donnent cette teinte gris-bleuâtre qui les distingue.

Telles sont mes idées sur l'origine de ces argiles et leur situation. J'ajouterai seulement un mot sur leur mécanisme actuel, aboutissant à la mise au jour des fossiles qu'elles renferment.

Ces argiles plastiques et tenaces, vraie terre à briques, se durcissent fortement, et se gercent profondément en été, et les pluies de l'hiver, en les pénétrant d'autant plus intimement par ce moyen, les détrempent et les délayent. Elles coulent alors en glissant, leur partie inférieure en avant, sur la surface lubréfiée des argilo-marnes inférieures qui les supportent. Elles descendent ainsi continuellement, par un mouvement analogue à celui des glaciers, vers le fond du ravin, où le ruisseau, en les dissolvant et les emportant, met à nu les corps solides qu'elles renferment. C'est ainsi que des troncs d'arbres carbonisés, des cailloux, dernièrement enfin les os de l'Éléphant, sont venus au jour ; c'est ainsi qu'arriveront sans doute ceux qu'elle peut renfermer encore.

Conclusion.

On le voit, l'Éléphant en question est postérieur au ravinement des terrains miocènes de Pamiers et à la grande érosion d'où est résultée la vallée de l'Ariége. Il est de l'époque actuelle par conséquent, puisqu'aucun autre grand phénomène géologique n'est survenu depuis dans la contrée.

Cet éléphant a donc pu être le contemporain des Troglodytes de la Vesère (1), de ceux d'Aurignac (2) et de Clermont (3), et même de ceux de nos cavernes et de nos dolmens. Rien ne prouve néanmoins que notre proboscidien de Pamiers ait été la proie ou la victime de ces antiques chasseurs, car les raies et les stries que présentent ses os sont suffisamment expliquées par leur frottement contre les cailloux de quartzite avec lesquels ils ont glissé pêle-mêle, au sein des argiles mobiles qui les renferment et les charrient.

M. Gervais rappelle qu'il a entretenu la société d'un éléphant découvert à Durfort, par MM. Cazalis de Fondouce, et Ollier de Marichard ; grâce au concours des auteurs de la découverte, M. Gervais est parvenu à faire retirer le squelette entier de cet animal, qui est aujourd'hui au Muséum. C'est probablement l'*E. Meridionalis*, et il était accompagné d'ossements d'hippopotame, de cerf, de bœuf. Le

(1) *Christi* et *Lartet*.
(2) *Lartet*.
(3) *Noulet*. Fossiles et cailloux travaillés, etc., Toulouse ; 1865.

terrain paraît analogue à celui du Val d'Arno supérieur. Cet éléphant sera monté ultérieurement ; déjà le Muséum a fait monter un *Megatherium,* on travaille en ce moment à monter des individus de *Glyptodon, Lestodon, Toxodon,* le tout provenant de la collection Seguin.

M. Gervais ajoute que l'on a trouvé récemment à Vitry, au plafond de la carrière Michel, appartenant à M. Fuchs, à 700 mètres de l'entrée, et à quelques mètres au-dessus du niveau de la Seine, un *Palæotherium magnum* complet, couché dans une assise marneuse ; on travaille à le retirer, mais préalablement il a été photographié au moyen d'une pile de 55 éléments. Les ouvriers le prenaient pour un cheval, et le propriétaire de la carrière pour un lama ; il a en effet le cou plus long que les tapirs. Avec cet animal a été trouvé un *Anoplotherium,* mais moins complet, et tellement contourné que les ouvriers l'ont considéré comme un aigle.

M. **Belgrand** rappelle qu'on a trouvé une fois déjà à Ivry un *Palæotherium* complet ; mais il a été dispersé par les ouvriers, et l'on n'a pu en sauver que la mâchoire inférieure.

M. Delesse annonce, d'après une lettre de M. **Gorceix**, agrégé de l'université, chargé d'une mission de l'Institut, qu'une éruption s'est produite dans l'île de Nisiros. A la fin de septembre 1873, de la fumée était encore visible de Rhodes, qui est située à 50 milles dans la direction E.-S.-E. Mais l'éruption de Nisiros a surtout été caractérisée par des torrents d'eau chaude et salée qui ont transformé en un lac le fond de l'ancien cratère ; par suite de l'évaporation de cette eau, des cristaux de sel marin ont même recouvert le sol.

M. Tombeck fait la communication suivante :

Note *sur l'***Oxfordien** *et le* **Corallien** *de la* **Hte-Marne,** Par M. **Tombeck.**

M. Royer s'occupe en ce moment de relever dans tous ses détails, la coupe de la côte qui s'étend de Villiers-sur-Marne à Roocourt, sur une longueur de plus de trois lieues, et qui comprend l'ensemble des étages corallien et oxfordien dans la vallée de la Marne.

Cette coupe doit paraître dans la seconde partie de notre grand ouvrage sur la Haute-Marne, qui sera terminé sans doute vers la fin de l'année prochaine. Mais, comme elle peut aider à la résolution de questions actuellement pendantes, je viens, conformément au désir exprimé par quelques-uns de nos collègues, mettre sous les yeux de la Société un aperçu de la partie de cette coupe qui s'étend du village de Froncles à la ferme de Grandvaux.

J'en profiterai pour répondre à quelques objections qui nous ont été

adressées à M. Royer et à moi, au sujet des idées que nous avons émises dans notre travail, et aussi pour préciser certains points que j'ai dû forcément laisser au second plan dans mes précédentes communications.

La côte que je me propose de décrire a un développement de 6 kilomètres environ ; elle s'élève en pente abrupte à une hauteur moyenne de 150 à 160 mètres, et sa masse entamée soit par des ravins profonds, soit par la tranchée de la route qui suit son pied dans toute sa longueur, soit par celles de routes qui montent en zig-zag jusqu'à son sommet, soit enfin par des carrières ouvertes à différents niveaux, laissant suivre sans interruption les nombreuses strates qui la composent.

Ajoutons qu'elle n'est pas complétement rectiligne, mais présente une sorte d'éperon au niveau de la côte des Lavières. Cet éperon, toutefois, n'est qu'un accident qui n'altère pas l'allure générale de la côte, laquelle, dans son ensemble, se dirige à peu près du Nord au Sud.

Ces préliminaires posés, étudions le diagramme ci-contre (fig. 2).

La couche 1 représente le *Calcaire à Astartes*. C'est un calcaire assez variable dans sa composition, tantôt compacte, tantôt marneux, dont la couleur est généralement jaunâtre. Pourtant cette couleur n'est très-probablement qu'un effet de l'exposition à l'air : car, dans la tranchée de Donjeux, les bancs du calcaire à Astartes sont complétement bleus.

La couche 2 représente l'oolithe corallienne supérieure que M. Royer a depuis longtemps désignée du nom d'*Oolithe de La Mothe*. Cette oolithe, dont la puissance va parfois jusqu'à 15 ou 20 mètres, n'a ici que 3 ou 4 mètres au plus : c'est une oolithe fine, fortement agrégée, et qui prend sous l'action des agents atmosphériques une sorte de fausse stratification.

Le calcaire à Astartes et l'oolithe de La Mothe, ainsi qu'on le voit par notre coupe, ne s'étendent guère au-delà de Buxières.

Ici se présente un premier reproche : c'est à tort, suivant M. Buvignier (séance du 18 novembre 1872), que M. Royer et moi nous réunissons le calcaire à Astartes au corallien. C'est à tort pareillement que nous regardons l'oolithe de La Mothe comme une réapparition de l'oolithe corallienne, tandis que, selon M. Buvignier, elle n'est qu'un accident oolithique au sein du calcaire à Astartes. M. Buvignier ajoute que les fossiles de cette oolithe sont tous différents de ceux du vrai corallien.

Je ne sais si M. Buvignier a raison pour la Meuse. Mais pour la Haute-Marne à coup sûr il a tort. L'oolithe de La Mothe en effet nous a donné : *Volvula Marcousana, Acteonina acuta, Acteonina Dormoysiana, Nerinea Desvoidyi, Nerinea Mariæ, Nerinea Jollyana, Nerinea Mosæ,*

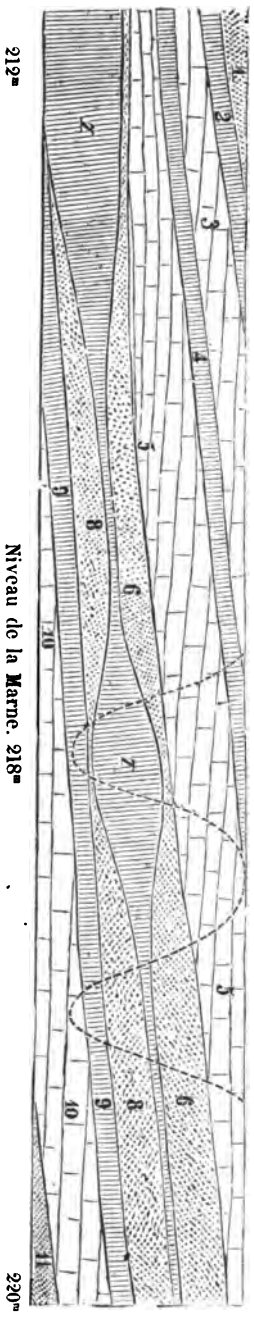


Fig. 2.

1. Calcaire à Astartes.
2. Oolithe de La Mothe.
3. Corallien compacte supérieur.
4. Oolithe de Saucourt.
5. Corallien compacte inférieur.
6. Marne sans fossiles supérieure.
7. Oolithe à Dicérates et Calcaire grumeleux à *Hemicidaris crenularis*.
8. Marne sans fossiles inférieure.
9. Zone à *Amm. hispidus*.
10. Zone à *Amm. Babeanus* et *Amm. arolicus*.
11. Zone à *Amm. Martelli* et *Amm. polyplocus*.

Cardium corallinum, Cidaris florigemma, Apiocrinus Roissyanus, etc., etc., c'est-à-dire les fossiles les plus caractéristiques du vrai corallien. Je ne parle pas des dicérates, dont l'oolithe de la Mothe nous a fourni quatre espèces, qui malheureusement n'ont pas encore été étudiées, mais dont deux au moins se retrouvent dans le corallien inférieur. Comment donc est-il possible, si la paléontologie a quelque valeur en géologie, de séparer l'oolithe de La Mothe du reste du corallien ?

Il en est absolument de même du calcaire à Astartes : Les principaux fossiles en effet qui pourraient le rattacher au kimmeridien, *Pterocera Oceani, Natica hemisphærica, Mytilus perplicatus, Arca texta, Ceromya excentrica, Isocardia striata, Pholadomya Protei, Ostrea pulligera, Pinna granulata, Terebratula subsella, Terebratula humeralis*, se trouvent tout aussi abondamment dans le corallien compacte. Par contre, de nombreux fossiles, et des plus caractéristiques, rattachent le calcaire à Astartes aux niveaux inférieurs. Je citerai entre autres : *Acteonina Dormoysiana, Nerinea Desvoidyi, Nerinea Erato, Astarte supracorallina, Cardium corallinum, Trigonia papillata, Mytilus subpectinatus, Trichites Saussurii, Diceras suprajurensis, Avicula Gessneri, Apiocrinus Roissyanus, Goniolina geometrica*, etc. Après cette énumération la question est jugée, — je ne parle bien entendu que pour la Haute-Marne. — Du reste nous ne sommes pas les seuls à partager cette opinion : car, dans sa *Légende explicative de la Carte géologique de la Côte-d'Or*, (1853) M. G. de Nerville range explicitement dans le corallien le calcaire à Astartes, et l'oolithe à Nérinées, qui n'est que notre oolithe de La Mothe.

Poursuivons maintenant l'étude de notre coupe :

Le n° 3 est le *corallien compacte supérieur*. Il renferme peu de fossiles : nous n'y avons trouvé, M. Royer et moi, que quelques mauvais échantillons du *Diceras suprajurensis*.

Le n° 4 est l'*oolithe de Saucourt*. C'est une couche peu puissante, mais d'une très-grande constance, car nous l'avons retrouvée aussi bien dans la vallée du Rognon que dans celle de la Marne et de l'Aube. Au ravin du Heu où elle est exploitée, on trouve quelques polypiers, quelques nérinées et des brachiopodes, parmi lesquels la *Rhynchonella pinguis*, la *Terebratula humeralis* et la *Terebratula Repellini*.

La couche 5 représente le *corallien compacte inférieur*. C'est une couche très-puissante, de constitution très-variable. Tantôt elle est formée de calcaires marneux, tantôt elle est presque lithographique, d'autres fois enfin elle affecte une texture oolithique. Nous avons pu y distinguer plusieurs niveaux : en haut, sous l'oolithe de Saucourt, est la zone à *Nautilus giganteus ;* plus bas est un calcaire grumeleux, où

l'on trouve un assez grand nombre d'oursins *(Cidaris florigemma, Cidaris cervicalis, Hemicidaris intermedia)*. Le niveau inférieur est généralement pétri de fossiles. Ce sont d'abord les fossiles cités plus haut, et qui établissent une liaison intime entre le calcaire à Astartes et le corallien compacte, puis une série de fossiles spéciaux : *Nerinea ornata, Pseudomelania Cœcilia, Pterocera aranea, Nerita Royeri, Anisocardia isocardina, Cardium intextum, Myoconcha perlonga, Mytilus subœquiplicatus, Mytilus acinaces, Lima monsbeliardensis, Ostrea unciformis*, etc. Puis enfin, un certain nombre de fossiles communs avec l'étage oxfordien : *Pholadomya pelagica, Pholadomya marginata, Pholadomya constricta, Perna subplana, Pinna lanceolata*. On s'explique ainsi l'illusion qui a porté certains géologues à englober le corallien compacte dans l'oxfordien, sur les points où, comme dans la vallée de l'Aube, il n'est séparé que par des marnes sans fossiles des vraies couches oxfordiennes.

Mais le fossile le plus intéressant que nous ait donné la couche 5, c'est l'*Ammonites Achilles*. Nous l'avons trouvé au ravin du Heu, aussi bien qu'à la côte des Lavières, et notre coupe montre bien que, malgré les assertions contraires, on ne peut en faire qu'une espèce corallienne, puisque la couche 7 qui vient plus bas est l'oolithe corallienne la plus typique.

— En poursuivant, nous rencontrons les couches 6, 7 et 8, qui représentent la *marne sans fossiles supérieure*, l'*oolithe à Diceras arietina* et la *marne sans fossiles inférieure*. — La première, qui n'est qu'une dépendance du corallien compacte, nous a donné, entre autres fossiles, l'*Ammonites Marantianus* et *l'Ammonites bimammatus*. La seconde nous a fourni toute la série des fossiles habituels de l'oolithe corallienne, nérinées, dicérates, et le *Cardium corallinum*. La dernière, où les fossiles sont rares, ne nous a présenté cependant que des fossiles du corallien compacte, et ne peut être distraite de l'ensemble du terrain corallien.

Ici se présente un nouveau reproche adressé à MM. de Loriol et Royer, et à moi, au sujet de la place que nous attribuons à l'*Ammonites Marantianus* et à l'*Ammonites bimammatus, qu'Oppel*, dit M. Hébert, *laissait, avec raison, dans l'étage oxfordien*. (Bull., 3e série, page 73.)

Or, je le demande, quand nous avons trouvé l'*Amm. bimammatus* à Buxières, dans la couche 6, c'est-à-dire au-dessus d'un massif de plus de 50 mètres d'oolithe à dicérates, est-il admissible que nous nous trompions sur sa place ? Quand nous avons trouvé l'*Ammonites Marantianus* au ravin du Heu dans cette même couche 6, c'est-à-dire au-dessus d'une masse de plus de 30 mètres d'oolithe à dicérates, et

quand dans le reste du ravin on ne trouve, au-dessous, aucune trace de marne ou de calcaire compacte, est-il présumable que nous ayons pris l'oxfordien pour le corallien ? — Pour nous, et malgré toutes les affirmations contraires, l'*Ammonites Marantianus* et l'*Ammonites bimammatus* sont des fossiles coralliens.

Il est vrai que nous avons trouvé au ravin de Poissonvaux une empreinte paraissant venir de la couche 8, et appartenant à l'*Ammonites Marantianus*. Mais qu'est-ce que cela prouve, sinon que la marne n° 6 n'est que la continuation de la marne n° 8 ?

Du reste, la seule inspection de notre coupe montre bien que l'oolithe à dicérates n'est qu'une transformation latérale des marnes sans fossiles. On y voit en effet, d'un bout à l'autre, l'oolithe comprise entre deux couches de marnes, et tantôt réduite à un simple cordon grumeleux comme aux Lavières et à Poissonvaux, tandis que les marnes ont une puissance considérable, tantôt prenant un développement énorme, comme à Buxières et au ravin du Heu, tandis que les marnes disparaissent en presque totalité.

— Avec la couche 8 se termine inférieurement l'étage corallien. — Pourtant il faut ajouter que, si les calcaires grumeleux à *Hemicidaris crenularis* et les grandes roches à coraux, qui sont si développées dans la vallée du Rognon, et y forment la base du corallien, manquent dans notre coupe, à peu de distance ils reparaissent sous une épaisseur considérable : à la Genevroye, derrière les vignes de Soncourt, ils reposent sur les marnes sans fossiles inférieures, et absorbent les marnes sans fossiles supérieures, ainsi qu'une grande partie du corallien compacte. Entre Roocourt et Viéville, ces mêmes calcaires reposent directement sur la couche 9 que nous décrivons plus loin, et absorbent les marnes sans fossiles inférieures et supérieures. — Il faut en conclure que les calcaires grumeleux, de même que l'oolithe à dicérates, ne sont qu'un faciès particulier des marnes sans fossiles et même du corallien compacte, et qu'on aurait tort d'y chercher partout un niveau spécial et constant. C'est la conclusion à laquelle nous étions déjà arrivés par d'autres considérations.

— Nous trouvons maintenant une couche intéressante à plus d'un titre, la couche 9 qui nous paraît être la véritable couche de séparation des étages corallien et oxfordien.

Cette couche est composée de deux parties : La partie supérieure se compose d'un lit de 7 à 8 mètres d'un calcaire blanc crayeux, tantôt subcompacte, tantôt suboolithique, où nous avons trouvé diverses variétés de l'*Ostrea dilatata*, ainsi que l'*Amm. hispidus* et l'*Amm. tricristatus*.

— La partie inférieure est une marne pétrie de grosses oolithes désa-

grégées, dont nous avons déjà parlé dans une précédente communication, et qu'on retrouve dans la même position stratigraphique, soit entre Viéville et Roocourt, soit à Roocourt même, au pied de la chapelle de Sainte-Bologne. Or, cette marne nous a donné, outre une série de pholadomyes communes au corallien et à l'oxfordien : le *Cidaris florigemma* (?), le *Cidaris cervicalis*, l'*Hemicidaris crenularis* et l'*Hemicidaris Cartieri (Hemicid. diademata)*, c'est-à-dire des fossiles habituellement coralliens ; puis : l'*Holectypus depressus*, le *Collyrites ovalis*, l'*Ostrea dilatata*, l'*Ostrea amor*, le *Pecten fibrosus*, la *Pholadomya decemcostata*, la *Pholadomya inornata*, la *Pholadomya flabellata*, la *Terebratula bucculenta*, la *Terebratula vicinalis*, le *Belemnites hastatus*, et l'*Ammonites Martelli*, c'est-à-dire un ensemble bien caractérisé de fossiles oxfordiens.

Il faut évidemment regarder la couche 9, malgré la présence d'un certain nombre de fossiles coralliens, comme le niveau supérieur de l'oxfordien. — Le *Belemnites hastatus*, l'*Amm. hispidus*, et l'*Amm. Martelli*, ne peuvent laisser aucun doute à cet égard.

Quant aux couches 10 et 11, elles complètent, avec la couche 9, l'oxfordien supérieur. La couche 10 est celle que depuis longtemps M. Royer a désignée du nom de couche à *Ammonites Babeanus*. Elle nous a founi outre de très-grands échantillons de cette ammonite, l'*Ammonites arolicus*, l'*Amm. radisensis* et quelques autres, puis l'*Ostrea dilatata*, la *Pholadomya decemcostata*, et le *Collyrites ovalis*. — La couche 11 est la zone à *Ammonites plicatilis* (ou *Amm. Martelli)*. Nous y avons trouvé trois ou quatre variétés de l'*A. plicatilis*, l'*A. polyplocus*, puis la *Terebratula bucculenta*, la *Terebr. vicinalis*, l'*Hemithyris myriacantha*, la *Trigonia clavellata*, le *Pecten subfibrosus*, l'*Ostrea dilatata*, le *Disaster granulosus*, etc.

Si j'en juge par les fossiles que M. Marcou (lettres sur le Jura, page 37), donne comme caractéristiques de son argovien, la couche 11 représente l'argovien le plus typique.

Pourtant je doute, d'après ses listes de fossiles, que les couches 9 et 10, aient des représentants dans le Jura. Si donc on substitue, (ce dont je ne vois pas la nécessité), le nom d'argovien à celui d'oxfordien supérieur, et si l'on définit l'argovien, l'ensemble des couches comprises entre les marnes à *Amm. cordatus*, et à *Amm. arduennensis*, et les premières assises coralliennes, il faut admettre que l'argovien de la Haute-Marne comprend trois niveaux distincts, savoir : les zones à *Ammonites Martelli*, à *Ammonites Babeanus*, et à *Ammonites hispidus*, et est par conséquent beaucoup plus complet que dans le Jura où son auteur en a pris le type.

Je n'ajouterai plus qu'un mot : A la séance du 13 janvier 1873,

M. Falsan a présenté une note sur la place de l'*Ammonites polyplocus* dans le Bas-Bugey. Nous aussi nous avons rencontré l'*Ammonites polyplocus* dans la Haute-Marne. Il se trouve dans la couche 11 de notre coupe, c'est-à-dire presque sur la zone oxfordienne à petites ammonites ferrugineuses, et par conséquent bien loin du corallien. — Est-ce donc aussi bas que descendrait l'*Ammonites tenuilobatus ?*

M. **Edm. Pellat** considère le calcaire à astartes, rangé par M. Tombeck dans l'étage corallien, comme une couche de passage que l'on peut rattacher à la zone à *Ammonites orthocera* tout aussi bien qu'aux zones sous-jacentes.

Quant à la couche que M. Tombeck signale dans la Haute-Marne, comme servant de passage entre l'oxfordien et le corallien, elle a son équivalent dans le Boulonnais.

Le calcaire à *Pseudomelania Hedddingtonensis* d'Houllefort, renferme, avec des fossiles réputés jusqu'à présent exclusivement oxfordiens, des espèces que l'on était habitué à n'attribuer qu'au corallien (*Cidaris florigemma*, etc., etc.)

M. **Tombeck** répond que la faune du calcaire à astartes est, dans la Haute-Marne, presque identique à celle du corallien compacte.

Matériaux *pour servir à l'histoire du* **terrain crétacé inférieur de l'Hérault,**

Par M. le docteur **Bleicher.**

A l'étude du terrain néocomien de l'Hérault se rattachent les noms de Marcel de Serres, d'Émilien Dumas (1), de MM. de Rouville (2), Coquand et Boutin (3), Hébert (4), Dieulafait (5), Jeanjean (6), dont les travaux ont établi un certain nombre de groupes stratigraphiques et paléontologiques. D'après M. le professeur de Rouville, aux environs de Montpellier, on reconnaît les suivants :

1° Groupe des lumachelles et des calcaires marneux de la Valette, avec moules de *Cytherea*, de *Venus*, *Serpula recta*, *Terebratula peregrina*, d'Orb., *Ammonites Clareti*, ? de R., (Valengien).

2° Groupe des calcaires marneux bicolores, avec *Ammonites cryptoceras ?*, *Toxaster complanatus*.

(1) Réunion extraordinaire de la *Soc. géol.*, Alais; 1846. — Appendice présentant la série... (Tableau final) Montpellier, 1872, publié sous les auspices de M. de Rouville.

(2) Thèse de doctorat ès-sciences. Montpellier; 1862. (*Bull. Soc. géol.*, t. XXIX, 2e série, p. 16; 1872.

(3) *Bull. Soc. géol.*, p. 834; 1869.

(4) *Bull. Soc. géol.*, t. XXVIII, p. 136; 1871.

(5) Réunion extraordinaire, de la *Soc. géol.*, Montpellier; 1868. (*Bull. Soc. géol.*, t. XXVIII, p. 80.

(6) *L'homme et les animaux des cavernes des Basses-Cévennes*, Nîmes ; 1871.

3° Groupe des calcaires compactes plus ou moins oolithiques, à faciès cristallin, avec *Pecten quinquecostatus?*, *Exogyra subsinuata?* (marnes d'Hauterive),

Pour Émilien Dumas, le néocomien du Gard, dans les parties avoisinant l'Hérault, se divise en quatre étages :

1° Étage inférieur (infrà-néocomien) à *Terebratula diphyoïdes, Ammonites semisulcatus, A. Berriasensis, Belemnites conicus, B. bicanaliculatus, Terebratula Moutoniana.*

2° Étage des marnes bleues ou zone des Bélemnites plates : *Ammonites Grasianus, A. cryptoceras, Belemnites dilatatus, B. platyurus, B. pistilliformis.*

3° Étage du calcaire bleu et jaune à *Spatangoïdes;* zone à *Toxaster complanatus, Ammonites asper, A. Astieranus, Belemnites pistilliformis, Nautilus neocomensis, Nisea, Ostrea Couloni.*

4° Étage supérieur ou à *Requienia* (Urgonien d'Orb.), *R. ammonea, R. Lonsdalii, R. trilobata, Nerinea gigantea, Cidaris clunifera.*

Pour les environs de Ganges, MM. Coquand et Boutin le divisent ainsi qu'il suit :

(*a*) Lumachelle à *Terebratula* et calcaire ammonitifère de Berrias, 10 mètres; fossiles nombreux, *Terebratula diphyoïdes, Ammonites Calisto, A. Malbosi, A. Berriasensis, A. Boissieri, A. occitanicus,* etc.

(*b*) Bancs à *Serpula recta,* 1 mètre 50 centimètres.

(*c*) Marnes à *Natica Leviathan* et *Belemnites latus,* 60 mètres.

Les différents géologues qui se sont occupés du Néocomien inférieur ne sont pas d'accord au sujet des couches les plus anciennes du Néocomien; selon M. le professeur de Rouville, près de Montpellier ce sont les couches à serpules de la Valette; M. le professeur Dieulafait, de Marseille, est d'un avis contraire. Nous nous rangeons à l'opinion de M. de Rouville, en nous basant sur un ensemble de fossiles trouvés, soit au niveau des couches à *Rynchonella peregrina,* soit au-dessus ou au-dessous, dans la localité classique de la Valette.

En ce point. on observe la série suivante destinée à compléter la coupe donnée par M. de Rouville (Thèse de doctorat, p. 45).

Versant Sud de la colline de la Valette (Corallien). Calcaire gris blanchâtre souvent cristallin, quelquefois subdolomitique, bréchoïde, avec *Diceras, Cidaris, Haplophyllia?,* sans traces de stratification.

Versant Nord. Calcaire cristallin, gris-blanchâtre, en bancs mal réglés, plongeant généralement vers le Nord, en d'autres points vers le Sud, avec *Belemnites, Cidaris,* rares.

1° (Néocomien), relevé, très-fracturé, appliqué contre les couches précédentes, calcaire marneux schistoïde jaune-grisâtre avec *Aptychus Seranonis,* Coq., *Térébratules, Rynchonelles* indét.

Calcaire marneux compacte très-fendillé.

Calcaire marneux fauve avec *Rynchonella Malbosi*, Pict., *Cidaris*, *Terebratula*.

Calcaire marmoréen à Serpules, et calcaire marneux en plaquettes, avec *Rynchonella peregrina*, d'Orb., *Venus subbrongniartiana*, Leym., *Astarte* voisine de l'*A. subformosa*, Fitt., *Nucula*, *Plicatula*, *Lucina* n. sp.? *Neritopsis* voisin du *N. sublævigata*, d'Orb., *Trochus* n. sp., *Alaria* n. sp., *Ammonites Berriasensis*, Pict., *Pseudodiadema*, indét., *vertèbres*, *dents palatines*, *écailles* de poissons cycloïdes, dents de squales.

2° Calcaire marneux jaunâtre avec *Belemnites bipartitus*, Blainv., *Ammonites* voisine de l'*A. cryptoceras*, *Terebratula* sp. nov., *Corbula* sp. nov.

Cette série diffère de celle de Ganges, sous le rapport lithologique plus que sous le rapport paléontologique : car, en dehors des espèces littorales ou de haut fond qui font de la Valette une station zoologique toute spéciale, on y retrouve comme à Ganges les *Rynchonella Malbosii* et *Ammonites Berriasensis*.

Les couches néocomiennes affleurant à la Valette peuvent donc être regardées comme Valengiennes.

Une série analogue, mais sans station littorale et avec prédominance de Céphalopodes de haute mer, se trouve à Prades, à 10 kilom. au nord de Montpellier, superposée à l'ilot J^2 (carte de M. de Rouville).

J^3 est un massif puissant de calcaire compacte gris sombre, à rognons siliceux, en bancs de 60 centimètres à 1 mètre, avec *Ammonites tithonius*, Opp., *Rhynchonella Malbosi? Terebratula*, *Aptychus*, *Belemnites* indét. (zone à *Ammonites Tenuilobatus?*)

1° (Néocomien) calcaire gris marneux en plaques ou se débitant en masses globoïdes avec *Ammonites Boissieri*, Pict., *A. semisulcatus*, d'Orb., *A, Malbosi*, Pict., *Rhynchonella Malbosi ?*, *Fucoïdes*.

Sur le flanc oriental d'un autre ilot jurassique J^1, situé à environ 18 kilom. au nord de Montpellier, non loin du village de Sainte-Croix de Quintillargues, les calcaires à *Ammonites subfascicularis* et *A. Lothari*, de la zone à *Ammonites tenuilobatus*, supportent une série de couches néocomiennes différentes de toutes celles que nous venons de voir.

Ce sont des calcaires gris en dalles, souvent bréchoïdes avec rognons siliceux, reposant en stratification discordante sur les précédents et contenant *Terebratula diphya*, *Ammonites carachteis*, Zitt., *A. colubrinus*, Rein., *A. Staszycii*, Zeuschn, *A. tithonius*, Opp., *A. ptychoïcus*, Quenst., *A. contiguus*, Catull., *Aptychus imbricatus ?* H. de Meyer, *Rhynchonella contracta*, d'Orb. ? *Bélemnites* et *oursins* indéterminables.

Cet horizon fossilifère, qui n'a guère que l'épaisseur de deux à trois

mètres, est recouvert de calcaire marneux schisteux gris-jaunâtre, en bancs minces, avec *Ammonites Calisto*, d'Orb., *A. occitanicus*, Pict. du Valengien.

Des quatre séries néocomiennes inférieures que nous venons de voir, cette dernière semble être la plus ancienne, car elle contient une partie de la faune de Rogoznick, aussi l'avons-nous appelé dans une première publication (1) « horizon intermédiaire entre le jurassique et le crétacé », « tithonique supérieur ».

La plupart des espèces fossiles qui s'y trouvent n'ont été guère indiquées jusqu'ici que dans les Carpathes ou les Apennins, et sa relation avec le Néocomien inférieur est intime, sans cependant qu'il y ait identité de faune.

Le deuxième groupe de M. le professeur de Rouville, qui coïncide assez bien avec celui de MM. E. Dumas, Coquand et Boutin, ne nous a rien présenté de particulier au point de vue stratigraphique. Il est cependant plus fossilifère aux environs de Montpellier qu'on ne le croit généralement. En effet, à peu de distance de la Valette, à gauche du Moulin du Gasconnet, il contient de nombreux fossiles, parmi lesquels il est facile de reconnaître *Ammonites Astieranus*, d'Orb., *A. occitanicus*, d'Orb., *A. Grasianus?* d'Orb., *Belemnites latus? Terebratula Moutoniana*, d'Orb., *Terebratula* sp. nov., Polypiers, Echinides indéterminables. A Prades, au-dessus de la série précédente, il contient *Pecten Euthymi*, d'Orb., *Aptychus Seranonis*, Coq., *Ammonites Calisto*, d'Orb., *A. occitanicus*, d'Orb., *A.* voisine de l'*A. Euthymi*, Pict., *Terebratula Moutoniana*, d'Orb., *Bel. latus*, d'Orb., *Fucoïdes*.

Il en est de même du troisième groupe, (étage supérieur du néocomien, pour le département de l'Hérault), qui aux environs de Montpellier, entre le village de Clapiers et celui du Crez, est d'une richesse remarquable en fossiles des marnes d'Hauterive. La zone fossilifère est exactement limitée par le calcaire marneux bicolore du groupe précédent et le calcaire compacte à faciès corallien (de Rouville). Sur les flancs de la colline qui avoisine le mas Banduel (carte d'état-major) on trouve les fossiles suivants (2) : *Ammonites occitanicus*, Pict., *A. Boissieri*, Pict., *A.* sp. nov., *Pterocera* sp. nov., *Pleurotomaria* ind., *Nerinea*, *Trochus*, 2 sp. nov., *Cardium imbricatarium*, Leym., *C. subhillanum*, Leym., *Lucina Cornueliana*, Leym., *Arca securis*, Ag., *Lima*, sp., *Lima Tombeckiana*, d'Orb., *L. dubisiensis*, Pict., *L. Royeriana*, d'Orb., *Janira atava*, Roem., *Requienia eurystoma*, Pict., *Ostrea tuberculifera*, Koch, *Terebratula Valdensis*, de Loriol, *Pentacri-*

(1) *Revue des Sc. naturelles* de Montpellier, T. I, p. 70.
(2) Ces fossiles ont été déterminés par les soins de M. Loriol.

nus sp. nova ? *Psammechinus fallax*, Desor, *Echinobrissus Olfersii*, Ag., *Phyllobrissus* indét., *Disaster subelongatus*, d'Orb., *Echinobrissus subquadratus* ? Ag., *Pygurus Montmolini*, *Pseudodiadema Jaccardi*, Des., *Botryopygus* sp. nov., *Heteropora*, *Montlivaultia*, *Cyathophora excavata*, From., *Gonioscyphia*, *Siphonocoelia crassa*, From., *Chara conica*, Sap. Un pareil gisement existe, compris entre les mêmes limites stratigraphiques, à droite de la première maison du village de Prades : on peut y constater la présence de la plupart des fossiles de la liste précédente.

Au-delà, vers le Nord, l'horizon des marnes d'Hauterive change un peu au point de vue de la nature minéralogique : il se compose de calcaires marneux moins délitables, et les fossiles y sont moins fréquents ; mais vers Ganges, et spécialement dans le vallon de Montouliers, il reprend les mêmes caractères que près de Montpellier, avec la même richesse paléontologique.

Le toit de cet horizon fossilifère est partout formé de calcaires compactes gris à faciès corallien, remplis en certains points de grandes nérinées indéterminables, qui pourraient peut-être se rapporter à la *Nerinea gigantea* indiquée par E. Dumas, dans son étage n° 4, à Requienia. En effet, si on suit le néocomien de l'Hérault dans le département du Gard, on voit les calcaires à faciès corallien se recouvrir de masses puissantes de calcaires cristallins, souvent à texture suboolithique, semblables à ceux qui supportent le château de Bibioure en face de la montagne du Saint-Loup. Ces calcaires, privés de Requienia dans l'Hérault, en contiennent dans le Gard. C'est notamment ce qu'il est facile de constater dans les environs de Ners et de Boucoiran. Une coupe faite dans les environs de ce dernier village, nous a donné la série suivante : calcaire marno-schisteux à *Echinobrissus Olfersii*, *Terebratula valdensis*, *Lima Tombeckiana*, surmonté de calcaire compacte gris à faciès corallien, de calcaire compacte gris-blanchâtre à stratification peu évidente, avec *Requienia*.

Le néocomien de l'Hérault se relie donc naturellement avec celui du Gard, comme l'avait déjà remarqué Emilien Dumas ; en s'avançant plus à l'Est, d'après cet éminent observateur, le calcaire à *Requienia* se recouvre des argiles schisteuses de l'Aptien à *Plicatules* et à *Ostrea aquila*, de l'Albien gréseux et sableux à *Ammonites Mayorianus*.

Dès lors commence dans cette région la série des formations crétacées localisées : car le Cénomanien, le Turonien, le Sénonien n'y existent qu'à l'état d'ilots disséminés. Le premier de ces étages est fort intéressant à étudier dans le Gard, surtout au point de vue de l'horizon des calcaires et des sables à lignites (Paulétien, E. Dumas) qui contient *Ampullaria Faujasi*, *Turitella Renauxiana*, *T. Coquandiana*, *Cyrena*

globosa... A ces fossiles, indiqués par E. Dumas comme caractéristiques de cet horizon fluvio-marin, nous pouvons ajouter les suivants : *Paludomus, Valvata, Chara* indéterminables, *Corbula angustata*, Sow., *Cardium hillanum*, Sow., *C. Petersii*, Zitt., *Avicula caudigera*, Zitt., *Corbula, Neœra, Pholadomya*, probablement espèces nouvelles. Cet ensemble indique la nature fluvio-marine de ce dépôt, et démontre par l'association des Cyrènes, des Paludomus, des Ampullaria, aux Avicules, aux Corbules, aux Neæra, la présence en cet endroit d'un estuaire analogue à ceux des îles tropicales de Java, de Bornéo, et des conditions à peu près analogues à celles qui se sont rencontrées à l'époque bathonienne, le long du bord méridional de l'île que formait à cette époque une partie du plateau central de la France.

La distribution du terrain Néocomien dans les environs de Montpellier étant parfaitement indiquée par M. le professeur de Rouville (1), nous n'avons pas à revenir sur ce sujet; cependant il y a lieu d'ajouter à ces notions quelques remarques sur les allures générales qu'il affecte dans ces régions.

Le Néocomien y est partout coordonné par rapport aux massifs plus anciens, qui sont le plus souvent jurassiques. Tantôt il entoure les ilots de ces formations de dépôts concentriquement disposés, en retrait les uns sur les autres, (Sainte-Croix de Quintillargues, Saint-Mathieu de Treviès), tantôt il longe leurs falaises abruptes. Entre ces limites, le plus souvent il s'étale en ondulant plus ou moins fortement ses strates.

Au contact de ces rivages jurassiques, le Néocomien a éprouvé de violentes actions dynamiques de torsion, de redressement, et même de renversement, résultant d'un écrasement latéral qui a été remarqué par tous les géologues qui ont étudié ces régions. Ces effets mécaniques, sensibles surtout là où les rivages sont assez rapprochés, comme entre Prades et le massif corallien du bois de Valène, ne peuvent guère être suivis sur de grandes distances; ils paraissent s'être arrêtés brusquement. Il en résulte qu'à très-peu de distance de la surface d'écrasement, le néocomien, comme cela arrive près de Prades, reprend son allure normale, et se trouve peu incliné ou à peine ondulé. Ces écrasements latéraux paraissent s'être produits à plusieurs époques différentes : car d'une part ce terrain est souvent en discordance de stratification avec le tertiaire, et d'autre part le tertiaire lui-même est souvent très-relevé.

Les deux directions qu'affectent ces actions dynamiques, qui s'accompagnent souvent de fractures linéaires, sont Nord-Est et Est-Ouest, ainsi que l'ont déjà reconnu MM. Marcel de Serres et de Rouville.

(1) Thèse de doctorat. 1852, Montpellier.

A ces puissantes causes de contraction qui ont diminué l'étendue des bassins néocomiens, il faut ajouter la dénudation, qui a dû être très-grande dès l'époque crétacée moyenne, et qui s'est continuée pendant toute l'époque tertiaire.

Malgré ce démantelement des dépôts néocomiens, il est possible de s'en faire une idée assez juste, et rien n'empêche d'admettre que les groupes dès longtemps établis par les géologues sont fondés en vérité, tout en faisant la part des faciès particuliers et des horizons nouveaux qui sont venus s'y ajouter.

Séance du 17 *Novembre* 1873.

PRÉSIDENCE DE M. LE MARQUIS DE ROYS.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière Séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Eugène de LACHEYSSERIE, à Valence (Drôme), présenté par MM. Dumortier et Bioche.

Le Président annonce ensuite une présentation.

M. **Gervais** offre à la Société, de la part de l'auteur, le travail intitulé *Des Monuments préhistoriques* dans les environs de *Dreux* par le frère *Indes*.

M. Hébert fait la communication suivante :

*Comparaison de l'***Éocène inférieur** *du* **Bassin de Paris,** *de* **Belgique** *et d'***Angleterre,**
par M. **Hébert.**

Dans la séance du 17 juin 1872, j'ai fait devant la Société une communication (1), sur les assises de l'Eocène inférieur du bassin de Paris, comparées à celles du bassin belge.

J'ai depuis complété et étendu à l'Angleterre ce travail, qui prendra place dans le premier fascicule du T. IV des *Annales des Sciences géologiques*.

Je puis dès maintenent en offrir un exemplaire à la Société.

Je commence par établir le synchronisme, aujourd'hui bien reconnu des sables de Bracheux, du groupe Landénien inférieur et des sables

(1) *Bull.*, 2e série. T. XXIX, p. 529.

de Thanet. J'ajoute un certain nombre d'espèces à celles que l'on connaissait déjà comme communes à ces trois bassins.

Je m'occupe ensuite des couches comprises entre cet horizon et celui du calcaire grossier.

Les couches de Woolwich renferment la faune de nos lignites du Soissonnais, mais en même temps elles contiennent aussi, dans les lits inférieurs, un certain nombre d'espèces de l'horizon des sables de Bracheux; de sorte que l'on a, en Angleterre, le passage d'une assise à l'autre.

De même en Belgique, on rencontre les principaux fossiles de nos lignites dans le Landénien supérieur.

Les sables à *Nummulites planulata* de Cuise sont parfaitement représentés en Belgique; mais entre ces sables et le Landénien supérieur se présente une épaisse assise argileuse, l'Argile d'Ypres ou des Flandres, qui manque dans le bassin de Paris; tandis qu'elle n'est que le prolongement du *London-Clay*, riche d'une faune spéciale.

Il y a donc dans le bassin de Paris une lacune entre les lignites et les sables de Cuise, et j'ai indiqué à la base de ceux-ci un petit lit de galets qui semble marquer le moment où ce bassin était émergé.

Le London-Clay est séparé de l'horizon des lignites par les couches de Oldhaven, étudiées par M. Whitaker. Ces couches diffèrent du London-Clay par leur faune et leurs caractères minéralogiques et stratigraphiques. Sur cent quatorze espèces qu'elles renferment, vingt sont communes à la série de Woolwich, qui renferme soixante-dix espèces, et trente passent dans le London-Clay. Ce système manque également dans le bassin de Paris. La lacune est donc considérable, puisque deux faunes marines ont pu se succéder dans l'intervalle.

Ainsi, à compter des sables de Bracheux, nous connaissons cinq faunes :

Faune de Bracheux,
— des Lignites,
— de Oldhaven,
— du London-Clay,
— de Cuise,

renfermées dans des sédiments qui se lient les uns aux autres de la manière la plus intime, soit par leurs caractères statigraphiques, soit par les passages nombreux d'espèces d'une faune à l'autre.

J'examine ensuite les assises tertiaires, qui, en France et en Belgique, se trouvent en dehors de cette série.

En Belgique, au-dessous du système Landénien inférieur, viennent les sables et les marnes de Heers, à *Pholadomya cuneata* (syst. heersien), ravinées par les couches landéniennes, et qui sont eux-mêmes

superposés en discordance au *Calcaire de Mons*. Ce dernier constitue par son épaisseur (93 mètres), et la richesse de sa faune (quatre cents espèces), un membre fort important de la série tertiaire. La position stratigraphique, et par conséquent l'âge de ces deux systèmes, ne prête à aucune incertitude. Il y a là deux périodes antérieures à celles que nous avons examinées précédemment. Sont-elles représentées dans le Bassin de Paris ? Je cite des faits qui tendent à prouver que le Calcaire de Rilly, les Marnes strontianifères de Meudon, le conglomérat à *Coryphodon Oweni* et les Marnes à chaux hydraulique de Dormans sont précisément les représentants des deux systèmes belges.

Les Marnes strontianifères de Meudon, et celles de Dormans, renferment assez abondamment la *Paludina aspersa* et le *Pupa Rillyensis*, caractéristiques du calcaire de Rilly. Le conglomérat à *Coryphodon Oweni* se trouve à Dormans entre les marnes à *Paludina aspersa* et les marnes à chaux hydraulique, dans un petit lit d'argile noire, qui occupe à Rilly la même position, mais où aucun fossile n'a été signalé jusqu'ici. Ces trois assises ne peuvent être séparées l'une de l'autre. Le tout est plus ou moins raviné et dénudé au contact des autres couches tertiaires.

Or, on a depuis quelques années rencontré un certain nombre de fossiles marins dans les marnes strontianifères de Meudon, et ce sont des fossiles des plus communs dans le calcaire de Mons. Ces fossiles sont le *Cerithium inopinatum*, Desh., et un gastéropode voisin des *Liotia*, de forme toute particulière. En outre, le genre *Melanopsis* se trouve représenté, à Meudon et dans le calcaire de Mons, par la même espèce. Il est à remarquer que ces espèces ne se trouvent point à un niveau supérieur dans le bassin de Paris.

Ainsi la paléontologie vient complétement confirmer la place que j'ai dès l'origine assignée, par des considérations stratigraphiques, au calcaire de Rilly et aux couches tertiaires qu'il recouvre. Ces divers dépôts, non-seulement restent antérieurs aux sables de Bracheux, mais paraissent même plus anciens que la marne marine de Heers.

La situation actuelle des lambeaux de ce calcaire, qui ont échappé à une vaste dénudation, donne à ces sortes d'études une grande difficulté, et je ne suis nullement étonné que des observateurs de mérite arrivent à des résultats différents des miens ; mais, d'une part mes arguments stratigraphiques me paraissent subsister dans toute leur intégrité, et, de l'autre, les faits paléontologiques me donnent complétement raison.

Les considérations qui font la matière de mon travail, et dont j'ai seulement fait ici un résumé très-succinct, m'amènent à établir le tableau synchronique suivant :

TABLEAU SYNCHRONIQUE

*de l'**Éocène inférieur** dans le Bassin de Paris, la Belgique et l'Angleterre.*

		BASSIN DE PARIS	BELGIQUE	ANGLETERRE
		CALCAIRE GROSSIER INFÉRIEUR	BRUXELLIEN	
ÉOCÈNE INFÉRIEUR	GROUPE SUPÉRIEUR	Sables à *Nummulites planulata* Sables sans fossiles.	Panisélien. Yprésien supérieur.	Sables inférieurs de Bagshot.
		Lacune. Lacune.	Argile d'Ypres. ?	London-Clay. Couches de Oldhaven.
		Aagile plastique et lignites.	Landénien supérieur.	Couches de Woolwich.
		Sables de Bracheux.	Landénien inférieur.	Couches de Thanet.
		Dénudation.	Dénudation.	
	GROUPE INFÉRIEUR	Marne de Dormans. Conglomérat de Meudon. Calcaire de Rilly et marne strontianifère de Meudon Sable de Rilly.	Marne marine hoersienne. Sables hoersiens supérieurs. Sables hoersiens inférieurs.	Manquent.
		Poudingue de Nemours.	Dénudation.	
		Lacune.	Calcaire de Mons.	

Pendant la période correspondant au groupe inférieur du tableau précédent, le bassin de Paris et le bassin belge ont subi tous deux des dénudations considérables, de sorte que les dépôts de cette période n'existent plus de part et d'autre qu'à l'état de lambeaux. C'est ce qui a lieu pour le calcaire de Mons, la marne de Heers, le calcaire de Rilly, etc. C'est une concordance tout-à-fait rationnelle. Ces dénudations sont le résultat des oscillations du sol pendant cette période. Il en avait été de même à la fin de la période crétacée. De là, les nombreuses lacunes que nous pouvons constater dans le passage de la période crétacée à la période tertiaire.

Le bassin de Paris n'étant alors qu'un golfe dépendant de la mer du Nord, la Belgique, plus rapprochée, peut contenir des sédiments qui manquent dans la première région. C'est le cas du calcaire de Mons, dont quelques espèces se sont propagées dans le bassin de

Paris. On conçoit que dans ce premier dépôt tertiaire on puisse rencontrer quelques restes de la faune du calcaire pisolithique qui a dû continuer à vivre au moins en partie, dans la mer du Nord, après l'émersion du bassin de Paris et de la Belgique. La *Pseudoliva robusta*, Briart et Cornet, que j'ai recueillie à Port-Marly et à Montainville, est dans ce cas, et relie la faune du calcaire de Mons à la plus récente des faunes crétacées.

M. de Lapparent appelle l'attention sur les points intermédiaires entre les environs de Paris et la Belgique; il y a là de nombreux gisements d'argile plastique épars à la surface de la craie : on n'y trouve rien au-dessous de la glauconie de La Fère, qui est toujours concordante à la craie. M. de Lapparent demande si M. Hébert connaît quelque chose entre les deux assises, ou du moins une discordance.

M. Hébert répond que les sables de Bracheux sont de même âge que le Landénien inférieur. La concordance dont a parlé M. de Lapparent ne prouve rien contre cette équivalence; car on la constate tantôt avec la craie à bélemnites, tantôt avec la craie à micraster; de plus ce n'est pas par la série supérieure qu'il peut y avoir des doutes, à cause des passages que l'on observe entre les différentes couches, au double point de vue minéralogique et paléontologique ; les difficultés sont toutes pour la série inférieure.

M. de Chancourtois met sous les yeux de la Société une Carte du globe en projection gnomonique, et présente les explications suivantes :

Carte du Globe *en* projection gnomonique
avec le Réseau pentagonal superposé,
exécutée sous la direction de M. B. DE CHANCOURTOIS.

Pl. I.

La Carte que j'ai l'honneur de soumettre à la Société a été commencée en 1869. Je n'ai pas besoin de dire pourquoi elle n'a été terminée que cette année.

En la présentant, je désire appeler d'abord l'attention sur les mérites des collaborateurs qui ont bien voulu se charger de la dresser sous ma direction.

Les calculs trigonométriques nécessaires pour établir le canevas gnomonique ont été faits par M. J. Thoulet, qui, à l'occasion de la grande Carte du pentagone européen présentée par M. Foucou, avait publié dans le Bulletin de la Société de géographie de janvier 1868 une *Note sur les projections gnomoniques*.

Le dessin est dû au talent de M. E. Picard, qui, joignant à une intelligence parfaite des conditions géométriques les connaissances géogra-

phiques aussi sérieuses qu'étendues dont il avait déjà fait preuve en dessinant le beau globe au $\frac{1}{40000000}$, édité en 1865 par M. Andriveau-Goujon, a donné, je crois, au travail que je lui demandais le degré d'exactitude et de fini que comporte la petitesse de l'échelle.

Voici maintenant les conditions d'établissement telles que je les ai réglées.

La Carte est dressée en projection gnomonique sur les huit faces triangulaires d'un *octaèdre régulier* circonscrit à la sphère.

Un des axes de l'octaèdre a été mis en coïncidence avec l'axe des pôles, et chacun des triangles de la Carte correspond à l'un des triangles trirectangles formés par l'*équateur*, le *méridien 0° 180°* et le *méridien 90° 90°*.

Je suis revenu au *méridien de l'île de Fer*, que j'ai pris à 20 degrés justes de celui de Paris, suivant l'usage de l'office géographique de M. Justus Perthes à Gotha.

Je concilie ainsi, avec la condition de n'avoir pas à compter des longitudes à l'est et à l'ouest dans un même triangle, celle de conserver dans chaque feuille des ensembles naturels de régions continentales.

Les régions de la terre sont en effet réparties entre les huit triangles comme il suit :

I. B. — Europe, Spitzberg, *Océan arctique*, Sibérie ouralienne, *Mer d'Aral*, *Caspienne*, Touran, Afghanistan, Beloutchistan, Pendjab, Arabie, Asie mineure, *Méditerranée*, Égypte, Tunisie, Algérie, Maroc, Sahara, Guinée, Soudan, Abyssinie, Afrique centrale.

II. B. — *Océan arctique asiatique*, Sibérie, Kamtchatka, Japon, Chine, Asie centrale, Tartarie, Thibet, Inde, Birmanie, Cochinchine, Malacca, Sumatra et Bornéo (en partie), Célèbes et Moluques (en partie), Philippines, Mariannes, Carolines.

III. B. — *Détroit de Bering*, *Océan arctique*, Iles Aléoutiennes, *Océan Pacifique Nord*, Hawaii, Californie, Oré - gon, Amérique russe.

IV. — Archipel arctique, Groenland, Nouvelle Bretagne, États-Unis d'Amérique (moins la Californie), Mexique, Amérique centrale, Antilles, Nouvelle Grenade, Vénézuéla, Guyanes, *Océan atlantique Nord*, Islande (en partie), Açores, Iles du Cap-Vert.

III. A. — *Océan atlantique Sud*, Sainte-Hélène, Tristan-d'Acunha, Afrique sud depuis le Congo et le lac Ukerewé, Madagascar, Mascareignes, Iles de Kerguelen, *Océan antarctique* et partie des terres polaires australes.

IV. A. — *Mer des Indes*, Iles Saint-Paul, Sumatra et Bornéo (en partie), Java, Célèbes et Moluques (en partie), Nouvelle Guinée, Iles Salomon, Australie, Tasmanie, *Océan antarctique* et partie des terres polaires australes.

I. A. — Océanie, Nouvelle Calédonie, Nouvelles Hébrides, Iles Viti, Taïti, Marquises, Archipel Pomoutou, Nouvelle Zélande, *Océan antarctique* et partie des terres polaires australes.

II. A. — *Océan pacifique Sud*, Ile de Pâques, Équateur, Pérou, Bolivie, Brésil, la Plata, Paraguay, Uruguay, Chili, Patagonie, Iles Malouines et Nouvelles Shetlands. Partie des terres polaires australes. *Océan atlantique Sud*, Ilot de la Trinité.

Le rayon du globe auquel l'octaèdre est circonscrit est de $0^m,0637$.

Le coefficient de réduction est donc de $\frac{1}{40000000}$ au point de contact de chacun des triangles, qui est situé par 35° 15' 52" (ou par 39° 18' 78" 1) de latitude. Il augmente à mesure que l'on s'éloigne de ce point, mais pour donner l'*échelle variable* des différentes parties de la Carte, il a suffi de figurer les méridiens par des lignes ponctuées, où les points sont espacés d'un degré qui vaut $111,111^m$, 111.

Les méridiens ne sont tracés que de 10 en 10 degrés de longitude; mais, comme tous les méridiens sont rectiliques, il est facile de construire les intermédiaires, au moyen des points qui marquent le tracé des parallèles de 10 en 10 degrés de latitude, et qui sont également espacés d'un degré.

Outre les méridiens et les parallèles de 10 en 10 degrés, on a marqué aussi les méridiens et les parallèles à 45 degrés (ou 50 grades), ainsi que les tropiques et les cercles polaires.

Les quatre planches d'épreuves qui accompagnent les huit triangles de l'octaèdre donnent : *a*, le profil de la construction graphique du canevas; *b*, le rabattement de la même construction; *c*, le canevas d'un triangle dans le système de géodésie duodécimal; *d*, le canevas d'un triangle dans le système de géodésie décimale.

Les dimensions du triangle sont les suivantes :

Demi-côté = 0^m0780. Côté = 0^m1560.

Partie de la hauteur comprise entre la base et le point de contact.....	= 0^m04501
— — le point de contact et le sommet...	= 0 09008
Hauteur totale.....	= 0^m1351

La Carte gravée sera accompagnée de ce dernier canevas tiré en rouge sur papier dioptrique, pour que l'on puisse, par la simple superposition, traduire approximativement les coordonnées duodécimales en coordonnées décimales.

Ne voulant pas, en vue des applications immédiates, rompre prématurément avec les conditions dans lesquelles sont dressées presque toutes les Cartes, et s'exécutent par suite tous les calculs trigonométriques concernant les questions de géographie, j'ai tenu au moins à annoncer ainsi le passage de l'ancienne graduation à la nouvelle.

Les grands cercles, c'est-à-dire les lignes de plus court chemin sur la sphère, sont représentés dans les projections gnomoniques par des lignes droites. Tel est le principal avantage de ces projections, qui sont ainsi particulièrement appropriées à l'étude et à l'usage des faits d'alignement, et l'exécution de ma Carte du Globe a été en partie déterminée par le désir que j'avais de figurer d'une manière convaincante et de vulgariser les résultats d'une étude de ce genre que j'ai

présentée à l'Académie des Sciences en 1863. (Comptes-rendus des 17 et 21 août et 2 novembre, t. LVII.)

Dans ce but, il importe d'y figurer le Réseau pentagonal, et, dès que les feuilles seront gravées, je ferai tracer les cercles principaux sur un report; mais en attendant, pour pouvoir faire des études repérées sans endommager le dessin minute, j'ai fait construire la figure du réseau sur des feuilles de papier dioptrique superposables aux planches.

A cet effet, les positions des points principaux, D, H, I, T, ont été marquées sur le dessin géographique, d'après le tableau des données numériques de M. Élie de Beaumont, publié dans les Comptes-rendus de l'Académie des Sciences. (Séance du 20 juillet 1863, t. LVII.)

Le tracé du réseau, effectué au moyen de ces points reportés sur le papier dioptrique, comprend seulement les trois premières catégories de cercles, savoir : les primitifs (noir), les octaédriques (rouge), les dodécaédriques réguliers (bleu), sur le figuré desquels on reporte facilement les tracés également rectilignes des dodécaédriques rhomboïdaux, des bissecteurs conjugués aux octaédriques et aux dodécaédriques, et successivement des autres cercles auxiliaires, hemi-hexatétraédiques, trapézoédriques, diamétraux, diagonaux.

Les cercles principaux figurés sont prolongés dans toute l'étendue de chaque planche, de manière à fournir par leurs intersections des points de repère pour la prolongation d'un cercle, du Triangle où il est d'abord tracé, dans le Triangle adjacent construit sur une autre feuille.

Les rapports et les raccordements des figures tracées sur les diverses planches sont indiquées par le coloriage de cinq des triangles qui composent un pentagone. Ce mode de coloriage est imité du Globe sur lequel a été publié le premier tracé du Réseau pentagonal; mais les couleurs sont ici choisies et distribuées d'une manière méthodique. Chacune des six couleurs principales du spectre est appliquée à deux pentagones diamétralement opposés.

Le dessin géographique a été poussé en dehors de chaque triangle, à 5 degrés en longitude et en latitude, pour faciliter les études relatives aux régions voisines d'une arête de l'octaèdre.

Mais un système quelconque de *Carte du Globe en projection gnomonique* comporte nécessairement au moins deux séries de feuilles, pour ainsi dire imbriquées, de manières que l'une remédie aux discontinuités de l'autre; la seconde série conjuguée à la série octaédrique est celle des six feuilles exécutées sur les faces du cube circonscrit conjugué à l'octaèdre, de telle façon que les parties moyennes des dernières correspondent aux parties extrêmes des premières, et réciproquement.

Les six feuilles de la projection gnomonique sur les faces du cube circonscrit, dont l'exécution va suivre, seront accompagnées de six

planches d'épures, donnant : *e*, la construction graphique du canevas géodésique sur les deux faces tangentes au pole ; *f*, la construction graphique du canevas géodésique sur les quatre faces tangentes à l'équateur ; *g* et *h*, les canevas de ces deux genres de faces dans le système duodécimal ; *k* et *l*, les canevas correspondants dans le système décimal.

Le côté du carré = le diamètre de la sphère ..... = 2 × 0m0637 = 0m1274

Je m'occupe en ce moment, dans la mesure de mes ressources particulières, de la construction de cette seconde série de feuilles et de planches, que j'espère terminer avec le concours des mêmes collaborateurs.

Les deux séries *octaédrique* et *hexaédrique* laissent encore à désirer pour l'étude des régions voisines du milieu des arêtes de l'octaèdre ou du milieu des arêtes du cube : je me propose de compléter ce système par une troisième série de feuilles, exécutées sur les faces en forme de losange du dodécaèdre rhomboïdal circonscrit à la sphère, et conjugué à la fois à l'octaèdre et au cube ; car ces feuilles auront leur centre juste au milieu des arêtes de l'octaèdre et des arêtes du cube, et l'on aura alors, avec les trois séries *octaédrique, héxaédrique* et *dodécaédrique*, un système *triplement imbriqué* répondant à toutes les exigences.

Les dimensions des losanges sont les suivantes :

La grandeur diagonale = le diamètre de la sphère..... = 0m1274
La petite diagonale = le côté du carré inscrit dans le grand cercle.... = 0 0900
Le côté..... = 0 0780

Je compte faire de ce système de Cartes l'une des bases d'un système général de Cartes géographiques, qui serait, je crois, aussi utile pour l'Hydrologie et la Météorologie que pour la Géologie, et dont je demanderai la permission d'entretenir la Société dans une prochaine séance, lorsque je lui aurai soumis en gravure la première planche de la série octaédrique.

La Carte que je présente aujourd'hui a été entreprise principalement en vue de publier, avec un spécimen à l'appui, un programme dont l'étude remonte pour moi à 1855, et que je désire produire sans plus tarder, dans l'espoir qu'il pourra contribuer à faire avancer les travaux géographiques, aujourd'hui l'objet de beaucoup de sollicitude, conformément aux tendances méthodiques manifestées dans l'établissement du système métrique décimal. Le spécimen dont la planche I offre une reproduction par report sur pierre, a été obtenu par un nouveau procédé d'héliogravure (1).

(1) Ce spécimen a été présenté à la Société à la séance du 12 janvier 1871. — La Commission du Bulletin en a autorisé la jonction à la présente note.

M. Gaudry fait la communication suivante :

*Sur l'***Anthracotherium**, *découvert à* **Saint-Menoux** *(Allier)*, par M. A. **Gaudry**.

Pl. II.

Les pièces d'*Anthracotherium* que je présente à la Société géologique ont été recueillies à Saint-Menoux, dans l'Allier, par M. Bouchand, et données par lui à la Société d'émulation de Moulins ; M. Bertrand, vice-président de cette société, me les a communiquées en me priant de les déterminer. Comme on va le voir, elles ajoutent quelques renseignements à ceux qui ont été donnés par plusieurs savants paléontologues (1).

L'échantillon le plus remarquable est une portion antérieure de tête qui montre la mâchoire inférieure dans sa position naturelle au-dessous des maxillaires (pl. II *fig.* 1). Il permet d'avoir une idée de la physionomie du grand pachyderme qui fréquentait nos pays pendant les premiers temps de l'époque miocène. Quand on considère que l'*Anthracotherium* a ses molaires disposées pour un régime omnivore, on ne peut manquer d'être frappé de l'aspect de carnivore que sa face présente. Nul animal n'a pu faire des morsures plus terribles. Ses dents de devant, si bien disposées pour couper et percer, lui ont-elles servi à tailler les branches d'arbres ou à lutter contre ses puissants

(1) J'ai consulté les travaux suivants :

Cuvier, *Recherches sur les ossements fossiles*, 4e édition, t. V, p. 465, pl. 161.

De Blainville, *Ostéographie*, cahier intitulé : *Des Palæotherium, Lophiodon, Anthracotherium, Chœropotamus* (avec planches).

Paul Gervais, *Zoologie et Paléontologie françaises*, 1re édition de 1848 à 1852, et 2e édition de 1859, p. 189, pl. XXXI, *fig.* 10.

Pomel, *Mémoire pour servir à la géologie paléontologique des terrains tertiaires du département de l'Allier* (*Bull. Soc. géol.*, série 2e, t. III, p. 369, 1846), et *Catalogue des vertébrés fossiles découverts dans le bassin supérieur de la Loire*, p. 86 ; 1854.

De la Harpe, *Ossements appartenant à l'Anthracotherium magnum recueillis dans les lignites des environs de Lausanne* (*Bull. Soc. vaudoise d'hist. nat.*, t. IV, séance du 1er novembre 1854).

Bayle, *Notice sur le système dentaire de l'Anthracotherium magnum* (*Bull. Soc. géol.*, série 2e, t. XII, p. 636, pl. XX ; 1855).

Rütimeyer, *Ueber Anthracotherium magnum et hippoideum* (*Mém. Soc. des naturalistes suisses*, t. XV, avec planches ; 1857).

Bartolomeo Gastaldi, *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte* (*Memorie della reale Accademia delle Scienze di Torino*, série 2e, t. XIX, p. 19, avec plusieurs planches ; 1861).

M. Kowalevsky publie en ce moment un travail important sur l'*Anthracotherium*.

contemporains, l'*Entelodon* et l'*Amphicyon?* Il serait difficile de le dire. En tout cas, il est intéressant de voir des caractères de carnivore chez un pachyderme ancien, comme si autrefois les séparations de famille avaient été moins tranchées qu'elles ne le sont dans la nature actuelle. L'*Oreodon* et bien d'autres ongulés fossiles ont fait disparaître les barrières qui semblaient séparer les ruminants d'avec les pachydermes; et, tout dernièrement, M. Delfortrie a découvert un lémurien moins éloigné des pachydermes que les lémuriens d'aujourd'hui.

Dans l'échantillon que m'a communiqué M. Bertrand, la direction de l'inter-maxillaire (*fig.* 1, *i. m.*) montre que la face devait s'élever rapidement comme chez les carnivores, au lieu de former un museau allongé, ainsi que chez la plupart des pachydermes, notamment le cochon qui, à certains égards, paraît avoir été allié à l'*Anthracotherium*.

Outre ce caractère de carnivore, il y avait à chaque mâchoire des canines longues, arrondies, qui ressemblaient plus à celles des ours qu'à celles des cochons, des pécaris et des autres pachydermes actuels (*fig.* 1, c. et *C.*).

Les incisives (*fig.* 1 et *fig.* 2, 1*i.*, 2*i.*, 3*i.*) étaient plus grandes et plus tranchantes que celles des ours et des lions. A la mâchoire inférieure, les coins (*fig.* 1 et *fig.* 2, 3*i.*) étaient plus élargis que les pinces (1*i*), au lieu que, suivant M. Rütimeyer, les coins étaient très-réduits chez l'*Anthracotherium hippoideum* d'Aarwangen ; les pinces étaient un peu comme celles des cochons; au contraire, les mitoyennes et surtout les coins présentaient une notable différence, étant comprimées d'arrière en avant, au lieu de l'être latéralement. A la mâchoire supérieure, les pinces avaient une forme à la fois conique et tranchante, qui se rapprochait de celle des pécaris; mais les trois paires d'incisives étaient grandes, tandis que, chez les pécaris, la disparition des mitoyennes réduit à deux paires le nombre des incisives. La forme un peu gibbeuse des incisives d'*Anthracotherium* s'accorde avec la disposition mamelonnée des éléments constitutifs des molaires; si on réfléchit que les incisives des *Palæotherium* rappellent les collines comprimées des molaires de ces animaux, et que les incisives des chevaux ou des hipparions rappellent la forme contournée des lames de leurs molaires, on se confirme dans la croyance qu'il y a souvent une certaine concordance entre les types des molaires et des incisives.

Les prémolaires (*fig.* 1, 1*p.*, 2*p.*, 1*P.*, 2*P.*) sont remarquables par leur forme compacte et conique; elles indiquent des affinités avec le cochon, mais elles diffèrent beaucoup des dents de pécaris. Au-dessous de la 3e prémolaire, la mandibule porte à son bord inférieur et ex-

terne un rudiment d'apophyse; cette apophyse est extraordinairement développée sur une mâchoire d'Auvergne qui a été attribuée par quelques auteurs à l'*Anthracotherium magnum;* elle manque au contraire chez les *Anthracotherium* appelés *lembronicum, Cuvieri* ou *onoideum,* et *minimum.*

Outre l'échantillon représenté *fig.* 1, M. Bertrand m'a envoyé des morceaux où sont implantées les arrière-molaires. J'ai fait dessiner une de ces dents qui appartient à la mâchoire supérieure (*fig.* 3), et une autre qui provient de la mâchoire inférieure (*fig.* 4). Elles ressemblent aux dents de plusieurs pièces d'*Anthracotherium* qui ont déjà été trouvées dans le centre de la France (1). Les arrière-molaires supérieures (*fig.* 3) me semblent avoir le mamelon médian antérieur (*a. m.*) un peu moins accusé et moins arqué que dans l'*Anthracotherium magnum* de Cadibona; l'affaiblissement de ce mamelon marque une tendance vers la dentition des *Pachynolophus;* les mamelons internes des arrière-molaires inférieures (*fig.* 4, *a. i.* et *p. i.*) sont un peu moins forts et un peu mieux reliés aux croissants externes (*a. e.*, *p. e.*) que dans les molaires de l'*Anthracotherium* de Cadibona, décrites par Cuvier, celles de Rochette près Lausanne figurées par M. Rütimeyer, et surtout celles de l'*Anthracotherium minimum;* mais ils sont plus forts et moins reliés aux croissants externes que dans l'*Anthracotherium hippoideum* d'Aarwangen. Ces dégradations de nuances très-légères sont dignes de fixer l'attention de ceux qui cherchent à comprendre l'histoire du développement des espèces.

Voici quelques mesures des pièces que je viens de décrire (*fig.* 1) :

Longueur de la face depuis le bord postérieur de la 2e prémolaire jusqu'au bord antérieur de la 1re incisive	0m 180
Hauteur depuis le bord supérieur de l'échantillon jusqu'au collet de la la canine supérieure	0m 084
Hauteur de la mandibule au-dessous du collet de la canine inférieure	0m 060
Canine supérieure. Longueur, y compris la racine	0m 140
Longueur à partir du collet	0m 066
Première incisive supérieure. Largeur	0m 023
Troisième incisive supérieure. Largeur	0m 021
Canine inférieure. Longueur à partir du collet	0m 056
Première incisive inférieure. Largeur	0m 008
Seconde incisive inférieure. Largeur	0m 017
Troisième incisive inférieure. Largeur	0m 021

A en juger par les remarques de M. Rütimeyer, notre espèce fossile s'éloignerait plus que l'*Anthracotherium hippoideum* du type paléothérien. Elle est un peu plus petite que les plus forts *Anthracotherium*

(1) On pourra notamment consulter les planches de l'*Ostéographie* de M. de Blainville et du *Mémoire* de M. Bayle, précédemment indiqués.

magnum; les différences qui la séparent de ce dernier sont tellement faibles qu'avant d'affirmer sa distinction spécifique, je désirerais avoir des échantillons de l'*Anthracotherium magnum* assez nombreux pour apprécier sa variabilité.

De Blainville a figuré sous le nom d'*Anthracotherium magnum* une mandibule qui a été trouvée dans les sables de l'Orléanais, à Neuville. Cette mandibule a été inscrite par M. Pomel sous le nom d'*Anthracotherium Cuvieri,* et par M. Gervais sous celui d'*Anthracotherium onoideum* (1). Autant qu'on en peut juger d'après des dents qui sont usées, l'*Anthracotherium* de Neuville ressemblerait à celui de Saint-Menoux. M. Rütimeyer a émis l'opinion qu'on n'a pas jusqu'à présent signalé des différences spécifiques pour l'animal de l'Orléanais, et que par conséquent on ne doit pas admettre pour lui un nom particulier. Mais l'*Anthracotherium* de Saint-Menoux est, ainsi qu'on l'a vu, représenté par des pièces dans un bon état de conservation; s'il est de même espèce que celui de Neuville, et si l'on juge que les nuances par lesquelles il se distingue de l'*Anthracotherium magnum* ont une valeur spécifique, on pourra adopter provisoirement le nom d'*Anthracotherium Cuvieri.*

Les parties de tête que m'a communiquées M. Bertrand ont été découvertes dans la carrière des Ouches, dépendance du domaine de la Tardivonerie; il y avait avec elles des fragments de quelques os des membres, notamment d'un fémur d'*Anthracotherium* et d'un cubitus de *Rhinoceros.* Les fossiles étaient engagés dans une argile blanche qui formait une sorte de poche, haute de 0m 35, au milieu du calcaire miocène exploité comme pierre à chaux. M. Bertrand m'a écrit qu'on a trouvé dans ce calcaire des *Helix Ramondi* et quelques coquilles d'eau douce. Il m'a envoyé la liste suivante des couches de la carrière où les fossiles ont été trouvés :

0m 15. *Terre végétale.*
0m 35. *Débris de calcaire.*
1m 15. *Argile rouge.*
1m 50. *Marne mélangée de pierre calcaire.*
4m. *Calcaire en bancs de 0m 35 à 0m 60,* exploité comme pierre à chaux. La poche à ossements est vers le milieu de ce calcaire.

Explication des figures de l'Anthracotherium de Saint-Menoux.
(Tous les dessins sont de grandeur naturelle.)

Planche II.

Fig. 1. Museau vu de profil; l'espace compris entre les deux mâchoires est encore rempli par la pierre : *i. m.,* inter-maxillaire; *m.,* maxillaire; *f. n.,* fosse nasale;

(1) M. Pomel, dans son catalogue de 1854, dit que le nom de *Cuvieri* a été établi par lui en 1848, et que celui d'*onoideum* n'a été proposé qu'en 1850.

t. m., trou mentonnier; 1 I. première incisive supérieure; 2 I, restes de la seconde incisive supérieure qui est brisée; 3 I, troisième incisive supérieure; 1 P, première prémolaire supérieure à deux racines, rapprochée de la canine et bien séparée de la seconde prémolaire 2 P; *1 i*, première incisive inférieure qui est ici presqu'entièrement cachée par la seconde dent 2 *i*; *3 i*, troisième incisive inférieure; *c*, canine inférieure; *col.*, collet de cette dent; *1 p.* et 2 *p.*, les deux premières prémolaires inférieures.

Fig. 2. Incisives inférieures de l'échantillon représenté dans la figure précédente. Elles sont vues de face : *1 i*, premières incisives (pinces); 2 *i*, secondes incisives (mitoyennes); 3 *i*, troisièmes incisives (coins). Bien que les troisièmes incisives soient les plus larges, elles semblent ici moins grandes, parce qu'elles sont placées sur un plan éloigné, ainsi que cela se voit bien sur la figure précédente.

Fig. 3. Dernière arrière-molaire supérieure, vue sur la couronne du côté interne : *p.*, bord postérieur; *i.*, bord interne; *a. e.*, élément antérieur externe formant un croissant épaissi; *a. m.*, élément antérieur moyen disposé en mamelon qui tend à former un arc; *a. i.*, élément antérieur interne qui est mamelonné; *p. e.*, élément postérieur-externe en croissant; *p. i.*, élément postérieur-interne en mamelon; *b. b.*, bourrelet qui va du mamelon postérieur-interne au bord antérieur de la dent.

Fig. 4. Dernière arrière-molaire inférieure, vue du côté externe : *a. i.*, mamelon antérieur-interne; *a. e.*, croissant antérieur-externe; *p. i.*, mamelon postérieur-interne; *p. e.*, croissant postérieur-externe; 3 *l.*, troisième lobe; *b.*, bourrelet qui n'est pas continu.

M. **Hébert** rappelle que ces fortes canines avec un système dentaire d'herbivore se retrouvent dans les *Lophiodon* et les *Coryphodon*. La Sorbonne possède un crâne de *Lophiodon*, de même taille que l'*Anthracotherium* de St-Menoux, et qui a des canines plus puissantes encore, au moins deux fois plus larges que celui-ci.

M. **Gervais** fait observer que cette forte dentition ne rompt pas les rapports de l'*Anthracotherium* avec les autres pachydermes omnivores, à côté desquels le placent la forme des pieds et l'astragale. Les *Anthracotherium* sont spéciaux au miocène entendu dans le sens large du mot, car en Bretagne et à Bonrepos ils ont été rencontrés en plein falun.

M. de Billy fait la communication suivante :

Constitution Géologique *de la* Chaîne des Aiguilles-Rouges *(vallée de Chamounix)*.

par M. DE **Billy**.

Le 16 juin dernier, j'ai déposé sur le bureau de la Société un exemplaire de la *Géologie et Minéralogie des environs du Mont-Blanc*, que l'auteur de cette publication, M. Venance Payot, m'avait prié d'offrir de sa part.

J'avais accompagné ce dépôt d'une analyse succincte de l'ouvrage, contenant la critique de plusieurs passages où je ne partageais pas les opinions de M. Payot.

Je disais entre autres :

« Au sujet de la formation houillère, il émet l'opinion que ce terrain » lui semble plus développé qu'aux géologues éminents dont il a cité » les travaux ; il voudrait y comprendre presque tout le chaînon des » Aiguilles-Rouges. Je ne saurais me ranger de son avis. »

M. Payot étant un observateur consciencieux, il m'importait de connaître le motif sur lequel il fondait son appréciation de l'âge géologique des Aiguilles-Rouges, et le 5 du mois de septembre dernier, sous la conduite de M. Payot, je me rendis au pied du chaînon, dans la localité de Layoux, au droit du hameau des Iles, un peu en aval d'Argentières.

Là, nous recueillîmes sur place les échantillons que je mets sous les yeux de la Société et dans lesquels tout le monde reconnaîtra des roches de la nature des grauwackes micacées, contenant des fragments roulés ou anguleux, plus ou moins volumineux, de quartz blanc, de granite, de gneiss et d'autres roches cristallines préexistantes.

Un heureux hasard m'y a fait trouver un échantillon dans lequel j'ai cru reconnaître un fossile végétal, assez peu caractérisé sans doute, suffisamment toutefois pour ne pas laisser d'incertitude sur la nature de cette roche qui serait évidemment d'origine sédimentaire.

M. Payot croit pouvoir affirmer que sur plusieurs points il a trouvé, au milieu des roches dont il s'agit, des parties graphitiques.

Cette circonstance, si elle est constatée, rappellerait certains gneiss des Vosges, contenant des masses de calcaire saccharoïde plus ou moins développées et des dépôts de graphite, ce qui m'a conduit à ranger ces gneiss, dans ma carte géologique du département des Vosges, parmi les terrains métamorphiques d'origine sédimentaire les plus anciens.

Peut-être conviendrait-il d'assigner un âge moins reculé aux roches micacées de Layoux : car le lendemain de ma course avec M. Payot, quand je me rendais de Chamounix à Martigny par la Tête-Noire, j'ai trouvé les mêmes roches avec noyaux quartzeux entre Le Châtelard et la Tête-Noire, interstratifiées avec les schistes argileux qu'on y exploite pour ardoises.

Avant de quitter Layoux, nous avons un peu gravi le flanc de la montagne ; plus haut il n'y avait plus que des gneiss ou micaschistes noirs sans mélange de roches étrangères.

Il y aurait lieu de continuer cette étude des Aiguilles-Rouges.

Mais, dès à présent, je crois devoir rectifier ma critique de l'opinion émise par M. Payot, dans son ouvrage de la Géologie des environs du Mont-Blanc, et ranger le pied du chaînon des Aiguilles-Rouges, tout au moins sur le point que j'ai visité, non parmi les gneiss de l'âge des

granites micacés à petits éléments, mais parmi les roches métamorphiques d'origine sédimentaire.

Ce serait la continuation des terrains de Valorsine rapportés sur la carte géologique de M. Alph. Favre au terrain houiller.

Séance du 1er Décembre 1873.

PRÉSIDENCE DE M. LE MARQUIS DE ROYS.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière Séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Garreau, professeur à l'école des Maîtres mineurs d'Alais, présenté par MM. Ledoux et Parran.

Le Président annonce ensuite quatre présentations.

Le Trésorier présente les comptes de l'année 1872-1873, et le projet de budget pour l'année 1873-1874, tel qu'il a été arrêté par le Conseil dans sa séance du 24 novembre 1873.

Budget pour l'année 1873-74

(Du 1er novembre 1873 au 31 octobre 1874)

RECETTES.

DÉSIGNATION des CHAPITRES.	Nos des articles.	NATURE DES RECETTES.	RECETTES PRÉVUES pour 1872—73	RECETTES EFFECTUÉES en 1872—73	RECETTES PRÉVUES pour 1873—74
§ 1. Produit des réceptions et des cotisations.....	1	Droits d'entrée et diplôme.....	500 »	500 »	500 »
	2	Cotisations de l'année courante...	8,000 »	8,134 13	8,000 »
	3	— arriérées.....	2,000 »	2,516 10	2,000 »
	4	— anticipées.....	300 »	220 »	300 »
	5	— à vie.....	600 »	2,950 »	600 »
§ 2. Produit des publications.....	6	Vente du Bulletin et de la Table.	1,300 »	1,661 50	1,500 »
	7	— des Mémoires.....	600 »	956 90	1,000 »
	8	— de l'Histoire des Progrès...	100 »	82 40	80 »
	9	Recettes extraordinaires relatives au Bulletin.....	150 »	»	»
	10	Allocation ministérielle.....	1,000 »	1,000 »	1,000 »
	11	Souscription ministérielle aux Mémoires.....	600 »	»	600 »
§ 3. Recettes diverses.....	12	Revenus.....	2,880 »	3,053 64	3,092 »
	13	Loyer, éclairage, etc., des Sociétés de Météréologie et de Mathématiques.....	700 »	612 »	1,200 »
	14	Recettes imprévues : arriéré de la vente; souscription, etc.....	480 »	240 15	150 »
		Totaux.....	19,210 »	22,286 82	20,022 »

DÉPENSES.

NATURE des CHAPITRES.	Nos des articles.	NATURE DES DÉPENSES.	DÉPENSES prévues pour 1872—73	DÉPENSES effectuées en 1872—73	DÉPENSES prévues pour 1873—74
§ 1. Personnel....	1	Agent	»	»	»
	2	Garçon — Gages	1,000 »	1,000 »	1,000 »
	3	Garçon — Gratification pour travaux supplémentaires de bureau	100 »	100 »	200 »
	4	Pension de Prosper	200 »	200 »	200 »
§ 2. Frais de logement	5	Loyer; contributions; assurance	3,850 »	3,791 35	3,800 »
	6	Chauffage; éclairage	300 »	522 15	500 »
§ 3. Mobilier	7	Mobilier	300 »	445 92	300 »
	8	Bibliothèque; port des brochures	500 «	1,188 »	1,000 »
§ 4. Publications	9	Bulletin; papier; impression; planches	8,000 »	8,996 21	6,000 »
	10	Bulletin; port	850 »	1,114 13	1,000 »
	11	Mémoires; impression; papier: planches	2,500 »	1,965 42	3,300 »
§ 5. Dépenses diverses	12	Frais de bureau, de circulaires, etc.	700 »	1,042 85	1,000 »
	13	Ports de lettres	300 »	339 81	325 »
	14	Placement de recettes disponibles	»	1,108 25	»
	15	— des cotisations à vie	600 »	2,950 »	600 »
	16	Dépenses imprévues	»	154 30	»
		Totaux	19,200 »	24,933 39	19,225 »

En résumé :

NATURE DES RECETTES.	RECETTES prévues pour 1872—73	RECETTES effectuées en 1872—73	RECETTES prévues pour 1873—74
§ 1. Produits des cotisations	11,400 »	14,680 23	11,400 »
§ 2. — des publications	3,750 »	3,700 80	4,180 »
§ 3. Recettes diverses	4,060 »	3,905 79	4,412 »
Totaux	19,210 »	22,286 82	20,022 »

Les recettes effectuées du 1er novembre 1872 au 31 octobre 1873 étant de 22,286 82
L'encaisse au 1er novembre 1872 était de 3,700 »

L'on a donc pour recette totale 25,986 82

NATURE DES DÉPENSES.	DÉPENSES prévues pour 1872—73	DÉPENSES effectuées en 1872—73	DÉPENSES prévues pour 1873—74
§ 1. Personnel	1,300 »	1,309 »	1,400 »
§ 2. Frais de logement	4,150 »	4,319 50	4,300 »
§ 3. Matériel	800 »	1,633 92	1,300 »
§ 4. Publications	11,350 »	12,075 76	10,300 »
§ 5. Dépenses diverses	1,600 »	5,595 21	1,925 »
Totaux	19,200 »	21,933 39	19,225 »

L'encaisse au 31 octobre est de 25,986 82 — 24,933 39 = 1,053 43.

Aux recettes prévues pour 1873—74, qui sont de	20,022f	»
s'ajoutent :		
I. L'arriéré :		
1° Pour loyer, éclairage, etc., de la Société de Mathématiques pendant l'année 1872—73	550	»
2° Pour souscription ministérielle aux Mémoires	600	»
II. L'encaisse au 31 octobre 1873, soit	1,053	43
Ce qui porte le total général de la recette prévue à	22,225	43
Aux dépenses prévues pour 1873—74, qui sont de	19,225	»
s'ajoutent :		
1° Pour la fin du Bulletin, tome Ier (1872—73)	2,000	»
2° Pour texte du Mémoire n° 5 du tome IX	300	»
Ce qui porte le total général de la dépense prévue à	21,525	»

Ainsi, les recettes prévues pourront excéder d'environ 700 fr. les dépenses également prévues pour 1873—74.

Je rappelle à la suite des recettes prévues les 5,000 fr. qui ont été légués à la Société par notre si regretté confrère M. de Verneuil.

M. **Levallois** présente à la Société, de la part de M. le docteur **Nies**, un travail extrait des *Actes de la Société de médecine et de physique de Würzburg*, et qui a pour titre : « *Die angebliche Anhydritgruppe* » *im Kohlenkeuper Lothringens.* » — Le *prétendu* groupe d'Anhydrite dans le *Kohlenkeuper* (keuper à charbon) (1) de la Lorraine.

Ce travail du docteur Nies a été composé à l'occasion de celui qui a été publié par M. Levallois, en 1867, sous le titre : *Remarques sur les relations de parallélisme que présentent dans la Lorraine et dans la Souabe les couches du terrain dit Marnes irisées ou Keuper* (2). Ce parallélisme avait particulièrement mis en évidence le fait, accepté d'ailleurs sans conteste en France depuis 50 ans, que les gîtes de sel gemme de Vic et de Dieuze appartiennent à la partie moyenne de la formation du keuper, tandis que M d'Alberti avait constamment avancé depuis 1834, époque de la publication de sa Monographie du Trias, que lesdits gîtes sont compris dans la partie la plus basse de cette même formation, celle qu'il a distinguée par le nom de *Lettenkohle.*

Entre ces deux manières de voir si nettement divergentes, le docteur Nies s'est prononcé nettement aussi contre celle de l'éminent géologue de Stuttgart, généralement adoptée, sur son autorité, dans les traités de géologie publiés en Allemagne. Et l'on comprend, d'après cela, de quelle importance est, dans l'intérêt de la vérité scientifique, le travail du savant professeur de Würzburg.

(1) Nom subsitué par l'auteur à celui de formation du Lettenkohle, adopté jusqu'ici.

(2) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e série, t. XXIV.

L'erreur commise par M. d'Alberti au sujet de la position stratigraphique des gîtes de sel gemme de la Lorraine, confinée dans quelques lignes seulement de son ouvrage, aurait pu passer inaperçue, si elle n'eût été le corollaire d'une méprise qui, celle-là, ne pouvait manquer de sauter aux yeux. Cette méprise consiste en ce que l'auteur a parallélisé une certaine dolomie sans fossiles *(ohne Versteinerungen,* dit-il lui-même), signalée par M. Élie de Beaumont, dès 1827, dans la partie moyenne de notre keuper et au-dessus des dépôts de sel de la Lorraine, comme une bonne ligne de repère, un bon horizon, avec la dolomie-limite *(Grenz-Dolomit)* qui se trouve en Wurtemberg à la partie supérieure du Lettenkohle, et qui est un vrai banc de coquilles *(wahre Muschelbank).* Et M. d'Alberti ne s'était pas borné à indiquer en passant ce prétendu parallélisme : il l'avait affirmé de la manière la plus accentuée, en attachant à la couche appelée jusque-là dolomie-limite un nom qui traduisait littéralement, peut-on dire, sa pensée, le nom d'*horizon de Beaumont,* passé depuis lors en Allemagne, dans la nomenclature, avec cette signification erronée. Or, la ligne de repère de M. Élie de Beaumont, supérieure aux dépôts de sel gemme de Vic et de Dieuze, ayant été ainsi mal à propos abaissée par M. d'Alberti jusqu'au niveau du Lettenkohle, l'abaissement de ces dépôts eux-mêmes jusque dans le Lettenkohle était une conséquence forcée. — Mesurée à Dieuze, cette différence de niveau s'exprime par le chiffre de 250 mètres *au minimum :* les travaux de la mine n'ayant pas encore percé le sel gemme dans toute son épaisseur.

M. Levallois avait déjà relevé très-sommairement cette double erreur dans son « Aperçu de la constitution géologique du départe- » ment de la Meurthe » (1) publié en 1851. Et, s'il y est revenu en 1867, c'est parce que M. d'Alberti lui-même, dans un nouveau travail sur le Trias, de 1864, avait reproduit, sans discussion d'ailleurs, les mêmes propositions erronées, et qu'il était à craindre que, sous son autorité, elles ne prissent définitivement place dans la doctrine géologique de l'autre côté du Rhin. Aussi M. Levallois avait-il dû, dans ses « Remarques sur les relations de parallélisme, etc. », donner à sa critique tous les développements nécessaires pour la rendre probante.

En prenant cette question de parallélisme *ab ovo,* c'est-à-dire à partir de la première pensée qui en avait été déposée par M. Levallois, en 1837, dans une « Notice sur le keuper et les grès keupériens » le docteur Nies est entré dans de plus grands développements encore, jugés par lui « d'autant plus indispensables qu'à l'opinion qu'il com-

(1) *Ann. des Mines.* 4e série. t. XIX. p. 618-650.

» bat s'attache un nom de grand poids, celui de d'Alberti, le maître
» de tous les monographes du Trias. »

Le docteur Nies a joint à l'appui de son travail une double coupe coloriée, qui exprime, de manière à frapper tous les yeux, les rapports qui existent entre le keuper lorrain d'une part et le keuper franconien-wurtembergeois de l'autre. Et voici d'ailleurs comment il le résume :

« D'après la discussion à laquelle on vient de se livrer, on est bien
» autorisé à déclarer que le parallélisme du keuper lorrain avec celui
» de ce côté-ci du Rhin, tel qu'il a été proposé d'abord par d'Alberti et
» adopté généralement par les autres monographes du Trias et dans
» les traités de géologie, est erroné. Les résultats de cette discussion
» se résument au contraire dans les conclusions suivantes qui coïn-
» cident parfaitement avec celles qui ont été formulées par J. Le-
» vallois :

» 1. Par des raisons bathyologiques, pétrographiques et paléonto-
» logiques, l'*horizon de Beaumont* doit être séparé de la dolomie-
» limite de ce côté-ci du Rhin et elle doit être identifiée avec les
» *couches du Lehrberg* de Gümbel.

» 2. Le grès inférieur à cet horizon en Lorraine est identique, au
» point de vue bathyologique et pétrographique, avec le *Schilfsands-*
» *tein* wurtembergeois-franconien. Ses fossiles ne contredisent pas
» cette manière de voir, sans lui apporter cependant un appui direct.

» 3. Les gîtes de sel gemme de la Lorraine n'appartiennent pas au
» *Kohlenkeuper,* qui ailleurs est habituellement dépourvu de gypse,
» mais aux marnes gypseuses de la partie inférieure du keuper pro-
» prement dit, dont la teneur en sel se révèle chez nous en beaucoup
» d'endroits par de faibles sources salées. »

M. Gosselet offre à la Société de la part de l'auteur, un travail intitulé : *Étude géologique et archéologique de quelques tourbières du littoral flamand et du département de la Somme,* par M. Debray, dont l'auteur donne l'analyse suivante :

Tourbières *du* **Littoral Flamand** *et du département de la* **Somme,**

par M. H. **Debray.**

Dans un travail qui vient d'être publié par la Société des Sciences de Lille (T. XI, année 1872), j'ai décrit les tourbières d'Ardres, de Bois-en-Ardres, de Guemps, d'Offekerque, de Nortkerque et de Looberghe, situées le long du littoral flamand. J'ai ajouté plusieurs couches de tourbe existant dans le département du Nord, et j'ai terminé par les

tourbières d'Albert et d'Aveluy dans le département de la Somme. Je vais donner ici un résumé de ces études ; je commencerai par les premières.

1° Tourbières du Littoral.

Ces tourbières m'ont donné les couches suivantes :

1° Terre de marais	0m20
2° Argile grise ou sable, avec coquilles marines, et couche d'eau saumâtre à la partie supérieure	0 83
3° Argile bleue plus ou moins sableuse, avec coquilles marines	0 82
4° Tourbe	1 10
Épaisseur totale moyenne	2m95

Cette épaisseur de 2m95, c'est-à-dire la tourbe et les couches qui la surmontent, sont comprises entre le niveau des haute et basse mer de mortes-eaux ordinaires.

Les coquilles contenues dans les dépôts supérieurs à la tourbe démontrant d'une manière incontestable que ces couches sont marines, elles ont donc été formées par suite d'une irruption de la mer, et après la formation de la tourbe, car celle-ci ne contient jamais ce genre de coquilles.

Quant à l'âge historique de ces dépôts, il a pu être démontré, au moins d'une manière générale, par la présenee de poteries gallo-romaines, recueillies au-dessus de la couche de tourbe, et même parfois à une certaine profondeur au-dessous de sa surface.

En outre, comme les dépôts supérieurs ne sont mélangés que sur une faible épaisseur avec la tourbe, et qu'ils n'ont pénétré dans celle-ci que dans les parties où il existe des failles, j'en ai conclu que la tourbe était presque complétement, sinon entièrement formée à l'époque de la domination romaine. Par conséquent, et ce fait avait été signalé par M. le professeur Gosselet, les couches supérieures à la tourbe ne se sont déposées qu'après la conquête romaine.

A quelle époque ces dépôts se sont-ils effectués ? Les historiens ne relatent pas l'inondation dont il s'agit. Mon travail ne cite qu'une médaille de Trajan ; mais pendant qu'il était à l'impression, une découverte de monnaies romaines a été faites à Ardres, sur le bord des marais tourbeux. Or, la plus récente des monnaies que j'ai pu étudier ne remontant pas au-delà du règne de Posthume, on peut affirmer que les dépôts supérieurs à la couche de tourbe ne sont pas antérieurs à l'époque à laquelle vivait cet empereur (1).

(1) Voir les renseignements que j'ai donnés sur ce point à M. le Directeur du *Bulletin des Sciences historiques et littéraires du département du Nord*, n° de juillet et août 1873, p. 183.

J'ai été, par suite, et la découverte des médailles de Posthume n'est pas nécessaire pour cela, amené à exprimer les conclusions suivantes :

1° Les dépôts marins supérieurs à la couche de tourbe sont géologiquement très-modernes et postérieurs à la conquête romaine ;

2° A l'époque de la conquête romaine, cette partie du pays était occupée par des marais tourbeux ;

3° La formation de presque toute la couche supérieure du combustible est antérieure à l'époque de la domination romaine.

Outre les poteries dont il a été fait mention, des silex taillés ont été trouvés dans la couche de tourbe, ce qui peut faire remonter sa formation à une époque assez reculée.

Maintenant, à quelle époque la mer s'est-elle retirée ?

Un travail récent d'un jeune et éminent archéologue lillois, M. H. Rigaux, fait voir qu'au xe siècle la mer avait, en grande partie, abandonné l'arrondissement de Dunkerque, mais que toutefois il existait encore un golfe jusqu'à Frethun ; enfin, qu'au ixe siècle Guemps était citée, et qu'au viie siècle plusieurs localités se trouvaient émergées. A l'est de l'arrondissement, le golfe de l'Yser existait encore en 944, ajoute M. Rigaux (1).

De ce qui précède il résulte que, dans des temps relativement très-courts, des dépôts considérables se sont formés, puisqu'ils atteignent 1m85 d'épaisseur.

J'ai recueilli un assez grand nombre d'ossements dans les tourbières. J'ai constaté la présence de l'homme ; parmi les mammifères : du cheval. du bœuf, du cerf, du daim, du chevreuil, du bélier, du chien ou du loup, du sanglier et du putois ; parmi les oiseaux : du coq, du canard et de la buse.

Les cétacés sont représentés par la baleine ou le cachalot, et les poissons par l'esturgeon.

Tous les ossements ont été rencontrés sur la couche de tourbe, ou à une certaine profondeur dans celle-ci.

L'on remarque, dans la tourbe séchée, de nombreuses élytres de Donacies qui ont conservé leurs brillantes couleurs.

2° *Couches de tourbe dans le département du Nord.*

Ces couches n'ont pas offert un grand intérêt ; toutefois, une hache en bronze a été rencontrée à Lille, à la partie inférieure d'une couche de tourbe dont l'épaisseur est de 1m50.

3° *Tourbières d'Albert et d'Aveluy.*

Les importantes tourbières d'Albert et d'Aveluy, situées dans le

(1) *Loc. cit.*, p. 152. M. Rigaux signale de son côté des médailles de Posthume.

département de la Somme, n'avaient pas encore été décrites. Elles ont fait l'objet de la troisième partie de mon travail.

Ces tourbières présentent un grand nombre de couches.

Les couches supérieures à la tourbe ont une épaisseur de.....	1m50 à 3m00
L'ensemble des couches de combustible, dont les qualités varient dans le rapport de 1 à 4, suivant la plus ou moins grande quantité de calcaire concrétionné qu'elles contiennent, a	6 00 à 8 00
Ce qui donne une hauteur totale de.....	7m50 à 11m00

En commençant par la base, on remarque une espèce d'argile bleue très-dense ; puis viennent des bancs de tourbe mêlée de calcaire concrétionné, indiquant qu'il y a eu des périodes nombreuses, où des sources incrustantes venaient déposer des parties calcaires, après la formation de chaque couche de tourbe. Ces effets ont dû se renouveler un grand nombre de fois, et je pense avec M. Buteux que les sources dont il s'agit ne proviennent pas du fond de la tourbière : car, ainsi que ce géologue l'a fait observer, il existe à la base de la tourbière d'Aveluy, par exemple, une couche de tourbe ne contenant pas de calcaire concrétionné.

Les dernières couches sont recouvertes par un limon calcarifère sableux, par du calcaire concrétionné, dont l'épaisseur atteint parfois 0m85, enfin par une puissante couche de limon argileux que termine la terre végétale.

De nombreux ossements ont été rencontrés dans ces tourbières. On a pu constater la présence des animaux ci-après : cheval, cerf, daim, chevreuil, bœuf, sanglier, blaireau, castor, rat, coq et canard.

Un crâne humain a été trouvé à 1m75 de profondeur.

Les antiquités recueillies dans la tourbe appartiennent à l'époque de la pierre polie ; elles viennent prouver que les tourbières ont été habitées pendant leur formation.

Enfin, la découverte de médailles romaines, dont la dernière remonte à Faustine mère, indique que les dépôts supérieurs à la couche de tourbe sont postérieurs à l'époque de la domination romaine, dans cette région de la Picardie.

M. Delesse a visité les parties citées du littoral avec M. Plocq, ingénieur des Ponts-et-Chaussées à Dunkerque ; il semble y avoir existé un golfe marin comblé depuis l'époque de Jules César : le rivage va en augmentant à gauche de l'Aa.

M. Gosselet ne croit pas qu'il y ait eu un golfe à Saint-Omer. On n'y trouve en effet que des dépôts d'eau douce jusqu'à Watten. L'estuaire n'a existé en ce point que postérieurement. Pour M. Gosselet le *Portus Itius* est au large du Blanc-nez ; à l'appui de cette opinion, il faut remarquer que ce n'est

que dans les auteurs postérieurs à César qu'il est question du *Sinus Itius*, auparavant on ne parle que du *Portus Itius*.

M. **de Chancourtois** fait remarquer qu'au XIIe siècle s'est produite la rupture qui a causé l'envahissement du Zuyderzée. Il y a eu sans doute à cette époque un mouvement du sol, et il serait possible qu'il y ait eu émersion en Flandre et abaissement en Hollande.

M. **Gosselet** pense que le pays, qui du reste est plus bas que la mer, s'abaisse encore.

M. **de Lapparent** rappelle que la tourbière d'Albert a été asséchée par des puits absorbants poussés jusqu'à la craie, et pense qu'il y a là un procédé à imiter.

M. **Gosselet** présente de la part de l'auteur, les *Recherches géologiques et chimiques sur les Eaux sulfureuses du Nord*, par M. Laloy. M. Laloy a reconnu que ces eaux, qui alimentent l'établissement thermal de Saint-Amand, proviennent du calcaire carbonifère à sa limite avec le terrain houiller : quand dans un sondage on atteint cet étage, on rencontre des eaux thermales sulfureuses contenant de la barégine, et qui s'élèvent à la cote 28 mètres.

M. Gosselet ajoute que dans un autre mémoire non encore imprimé, et que la Société des Sciences de Lille vient de récompenser d'une médaille d'or, le même auteur s'occupe des eaux chlorurées du terrain houiller ; on trouve dans les fentes de cette formation des filets d'eau isolés, dont la salure est analogue à celle des eaux de la mer. M. Delanoue les avait rapportées au trias. L'explication de M. Laloy est que ces eaux sont des eaux de mer fossiles. L'explication est peut-être un peu risquée ; mais M. Gosselet n'en voit pas d'autre possible.

M. **de Chancourtois** croit que le plus souvent les eaux salées ont dû, aux divers époques géologiques, provenir de l'intérieur de la terre ; les amas de sel gemme ne peuvent tous s'expliquer par la concentration des eaux de la mer, mais par des apports de sources salées. Le fait que la température des sources citées est la même que celle de la mine, n'est pas une objection à l'opinion de M. de Chancourtois : beaucoup de sources minérales sont froides, et cela parce qu'elles sont en rapport avec d'autres eaux venant d'en haut.

M. **Rolland** a trouvé jadis aux mines de Layon et Loire une poche d'eau salée assez considérable.

M. **Rivière** a observé en Espagne dans le terrain de transition des faits analogues ; seulement l'eau qui a été analysée contenait au lieu de sel du chlorure de potassium. On trouve d'ailleurs souvent des eaux salées dans le granite, dans les talcschistes, etc.

M. Hébert donne lecture de la note suivante :

Addition *au procès-verbal de la Séance du 14 avril 1873,*
par M. **Hébert.**

On peut lire à la page 289 du n° du Bulletin qui vient d'être distribué (séance du 14 avril 1873) une note de M. Bayan, dans laquelle notre secrétaire m'accuse d'avoir à tort affirmé qu'il avait, en 1872, placé la zone à *Ammonites tenuilobatus* au-dessus des couches à *Cidaris glandifera.* Comme je tiens essentiellement à repousser cette accusation, je vais justifier en peu de mots mon assertion.

A la page 201 du tome XXIX, ligne 32, M. Bayan a écrit : « On le voit reposer sur la zone à *Ammonites tenuilobatus* ou KIMMERIDIEN INFÉRIEUR », puis immédiatement après il rapporte au SEQUANIEN les couches du Djebel-Seba dont M. Péron venait d'entretenir la Société. Or, ces couches du Djebel-Seba, comme on peut le voir dans le Mémoire de M. Péron, sont celles qui renferment le *Cidaris glandifera* et autres fossiles du même horizon. Comme le Séquanien est inférieur au Kimmeridien, j'ai donc été bien fondé de dire que M. Bayan plaçait la zone à *Ammonites tenuilobatus* au-dessus de la couche à *Cidaris glandifera.*

M. **Bayan** répond qu'avant les observations dont il vient d'être donné lecture, il pouvait croire que M. Hébert avait été induit en erreur par une lecture rapide du passage auquel il renvoie; mais en présence de la nouvelle affirmation de M. Hébert, M. Bayan ne peut que protester de nouveau, et plus énergiquement, contre une telle manière de dénaturer ce qu'il a voulu dire et ce qu'il a dit. Il ressort en effet de la note citée que pour M. Bayan, comme pour beaucoup d'autres géologues, les noms de Kimmeridien inférieur et de Séquanien sont synonymes. Il croit au surplus inutile d'entrer dans aucun détail ; cette question ne doit avoir pour ses confrères qu'un intérêt médiocre, et ils ont en mains tous les éléments d'appréciation.

M. Gosselet fait la communication suivante :

De l'extension des **couches à Nummulites lævigata**
dans le **nord de la France,**
Par M. **J. Gosselet,**

Pl. III.

En 1833, M. Élie de Beaumont signala dans les environs de Saint-Quentin un sable argileux avec rognons de calcaires pétris de *Nummulites lævigata.* Il le rapporta au calcaire grossier (1).

(1) Observations sur l'étendue du système tertiaire inférieur du nord de la France. (*Mémoires Soc. géol. de France,* t. I, p. 107; 1833).

En 1843, M. d'Archiac reconnut que le dépôt argilo-sableux appartient au terrain diluvien. Il admit que les fragments de roches tertiaires y inclus sont remaniés, mais il ne se prononça pas sur le lieu d'où elles ont été amenées. Il vit aussi que ces fragments ne se rencontrent guère dans l'alluvion ancienne que lorsque celle-ci repose sur le sable éocène (1).

Lors de mes promenades dans le sud du département du Nord, j'eus fréquemment occasion d'observer ces gisements de roches tertiaires, et j'adoptais, en 1863, une manière de voir qui m'avait été suggérée par mon savant maître M. Hébert. Je tins ces silex pour les témoins d'une ancienne couche aujourd'hui complétement détruite, et qui avait été remaniée *sur place* à l'époque diluvienne (2).

Il devenait dès lors très-intéressant de reconstituer en quelque sorte cet ancien dépôt, de le rétablir dans toute son étendue, et de chercher ses relations avec les roches de même âge du bassin de Paris et de celui des Flandres. C'est le sujet de ce travail.

Les roches tertiaires en question sont, non des calcaires, comme le dit M. Élie de Beaumont, mais des grès siliceux très-compactes. Dans les environs de Nouvion et d'Etrœungt, ce sont des grès blancs à grains fins; mais généralement ils sont formés de grains plus gros, tellement réunis par un ciment siliceux que la roche a une certaine ressemblance avec la meulière des environs de Paris. Elle est connue sous ce nom par les entrepreneurs de routes, qui l'estiment beaucoup et avec juste raison. Elle n'a qu'un défaut, c'est d'être trop peu abondante. Aujourd'hui on ne l'exploite plus régulièrement que dans l'ancien bois de Busigny ; car elle a été enlevée partout où elle était en suffisante quantité pour que l'extraction en fût lucrative.

Presque toujours ces roches sont pétries de fossiles ou plutôt de moules de fossiles, le test ayant complétement disparu. Dans l'est du golfe dont nous parlerons tout à l'heure, c'est la *Nummulites lævigata* qui domine; à l'ouest, ce rhizopode est plus rare, mais on trouve en abondance des bivalves et particulièrement le *Cardium porulosum*. Les espèces que j'y ai rencontrées et qui en ont été très-obligeamment déterminées par M. Munier-Chalmas sont : *Diastoma costellata, Keilostoma turricula, Fusus longævus, Natica parisiensis, Natica cepacea, Bulla conica, Corbis lamellosa, Crassatella trigonata, Venerupis striatula, Lucina Ermenonvillensis, Lucina gigantea, Cyrena* (du groupe de la *C. cuneiformis*), *Cardium porulosum, Ostrea cymbula, Eupatagus, Macropneustes?*

(1) *Description géologique du département de l'Aisne.*
(2) *Constitution géologique du Cambrésis.*

Ces grès siliceux sont en plaquettes ou en nodules irréguliers, à angles émoussés, plutôt par un effet naturel de formation que par l'usure. Quelquefois cependant ils sont à l'état de galets; mais alors ils sont toujours très-peu nombreux, et accompagnés de silex pyromaques de la craie. Dans ce cas, on peut admettre qu'ils ont été apportés par les courants diluviens.

Dans toutes les autres circonstances, ils sont empâtés dans le limon inférieur, tantôt en très-grande quantité, comme entre Andigny et Mennevret, où ils forment une couche de 0^m 40 à 1^m d'épaisseur, tantôt isolés et distants les uns des autres de plusieurs décimètres, tantôt même si rares que c'est à peine si on peut en recueillir quelques petits fragments sur une longueur de 50 mètres.

On remarque que la diminution est successive, et que l'on ne passe jamais brusquement d'une localité où ils sont abondants à une autre où ils manquent complétement.

Comme les effets de ravinement et les autres circonstances géologiques ont été les mêmes pour toute la région, on doit conclure de leur grande quantité que l'on est au centre du bassin où le dépôt s'est effectué, de leur rareté que l'on est sur le bord de ce bassin, et de leur absence que l'on est arrivé sur les parties continentales.

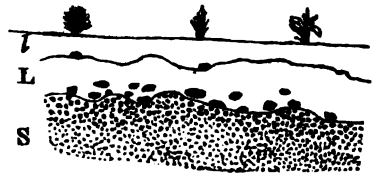
On pourra m'objecter que les grès à Nummulites sont une formation locale qui s'est produite au sein d'un dépôt sableux. A l'époque diluvienne tout le sable aurait été enlevé, et il ne serait plus resté que les parties rendues cohérentes par des pénétrations siliceuses. Dès lors, dans toutes les localités où n'auraient pas eu lieu ces pénétrations, il n'y aurait plus aucun témoin de la mer qui nourrissait les Nummulites. C'est une hypothèse très-plausible, mais j'avoue que je me défie beaucoup de ces ravinements qui enlèvent tout sans laisser aucune trace. Le travail même que j'ai l'honneur de présenter prouve que si ces traces échappent parfois à un examen superficiel, une étude détaillée du sol finit par les découvrir.

Il faut, du reste, s'entendre sur le mot absence. Lorsque tous les terrains tertiaires ont été enlevés, j'admets volontiers que les grès à Nummulites ont été entraînés avec eux; mais lorsque les sables persistent, et que le limon qui les surmonte ne contient pas de fragments de grès, je pense que ceux-ci ne se sont pas déposés en ce lieu.

La position stratigraphique des grès à Nummulites se conclut de la coupe d'une sablière quelconque, celle de Wassigny, par exemple, que j'ai donnée dans mon travail sur le Cambrésis et que je reproduis ici :

Coupe d'une Sablière à Wassigny (Aisne).

Fig. 3.



l. Limon supérieur (terre à briques), 0,20 à 0,40, rares silex pyromaques à la base.
L. Limon inférieur argilo-sableux (ergeron), 0,80, nombreux fragments de grès à *Nummulites lævigata*.
S. Sable.

Le sable exploité à Wassigny appartient à l'éocène inférieur ; c'est ce que nous appelons dans le Nord sable d'Ostricourt, ce que Dumont désignait sous le nom de Landénien supérieur. Il correspond à la partie supérieure des sables de Bracheux.

A Holnon, sur la Chaussée Brunehaut, entre Saint-Quentin et Vermand, les grès à Nummulites reposent sur l'argile à Lignites que l'on voit très-bien dans la sablière voisine.

Coupe de la Chaussée Brunehaut au S. d'Holnon, entre Vermand et Saint-Quentin.

Fig. 4.

L. Limon avec grès à *Nummulites lævigata*.
A. Argile feuilletée avec bancs ligniteux.... 3m.
S. Sable..... 4m vis.

Si généralement les grès à Nummulites ne se rencontrent que sur le sommet des buttes sableuses, là où les sables ne sont pas déposés, comme à Marbaix, à Féron, etc., ils recouvrent des couches plus anciennes, secondaires ou primaires.

Le centre de la formation des grès à Nummulites paraît être dans les cantons de Bohain et de Wassigny. On les a exploités dans tous les environs, à Wassigny, Tupigny, Grougis, Seboncourt, Bohain, Busigny, Marest, etc.

Ils sont aussi très-abondants à Montécouvez au S. de Cambrai, à Hargicourt, et à Holnon près de Saint-Quentin.

Je partirai de cette dernière ville pour tracer les limites du dépôt à Nummulites.

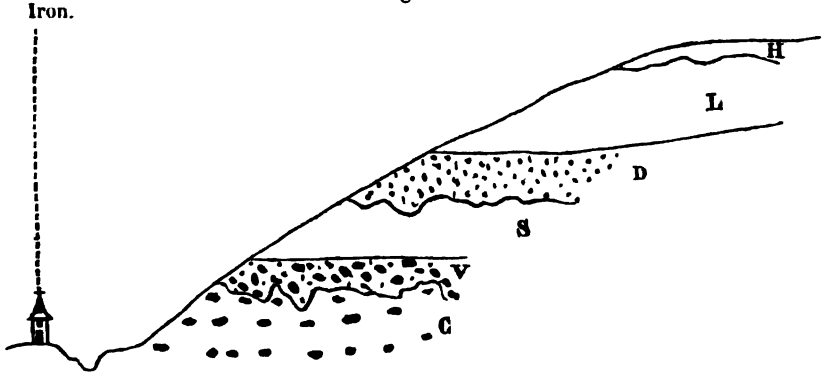
J'ai trouvé des grès à Nummulites au N. d'Homblières, près de Saint-Quentin, et dans le chemin de Fontaine-Notre-Dame à Fieulaine ; ils y reposent directement sur le tuffeau, ou partie inférieure des sables de Bracheux (1). La limite ne devait pas passer beaucoup à l'O. de ces localités : car à Fieulaine je n'ai pu ramasser que quelques fragments, et je n'en ai pas vu du tout dans les sablières voisines de Montigny-Carotte.

Le seul point de la rive gauche de l'Oise où j'ai rencontré des rares débris de silex à Nummulites est la ferme La Motte, près Guise. Ils manquent aux sablières de Macquigny, Bertaignemont, Andigny.

Au N. de Guise, j'en ai trouvé à Iron sur le chemin de La Neuville-Dorengt, mais je ne les crois pas en place, car ils sont empâtés dans un véritable diluvium.

Coupe au sud d'Iron (Aisne).

Fig. 5.



C. Craïe à silex. Micraster breviporus.
V. Argile à silex..... 2m.
S. Sable..... 4m.
D. Diluvium sableux, nombreux silex pyromaques brisés, à angles à peine émoussés, quelques grès à Nummulites..... 3m.
L. Limon inférieur... .... 6m.
H. Limon supérieur..... ..... 0,50.

Je fais donc passer la limite au N. d'Iron, entre le ruisseau d'Iron et

(1) J'ai emprunté au dernier travail de M. Hébert (*Ann. Soc. géol.*, t. IV, p. 18,) la distinction des deux horizons des sables de Bracheux.

le Noirieux ; sur la rive droite de ce dernier, j'ai constaté la présence des grès à Nummulites à La Neuville-Dorengt et à Esqueries.

La limite du dépôt se dirige ensuite vers le S.-E., passant entre Lavaqueresse et Buironfosse, au N. de Lerzy et de Luzoir, jusqu'au cap formé par les terrains primaires de l'Ardenne, près de Mondrepuits. En effet, j'ai trouvé les grès à Nummulites aux sablières de la rue de la Chasse, à l'E. de Clairfontaine; ils constituaient autour de La Capelle un plateau dont l'altitude est de 200 à 210 mètres.

Le golfe coutournait ensuite le terrain dévonien inférieur de Fournins et de Wignehies; puis il poussait une pointe dans la direction de Féron, Glageon, Trélon, Ohain jusqu'à la frontière belge. A Etrœungt et Féron, les grès à Nummulites reposent sur le terrain dévonien; entre Trélon, Glageon et Ohain, ainsi qu'au S. d'Ohain, ils sont sur des sables dont l'âge me laisse encore quelques doutes. Ils y atteignent l'altitude de 240 mètres.

J'ai retrouvé un petit fragment de ces grès sur les sables lignitifères du gault à la ferme du Défriché, près de Sains.

Les grès à Nummulites sont assez abondants à Marbaix, au-dessus du calcaire carbonifère. Il devait y avoir là un golfe assez étroit se reliant avec celui de Féron par Etrœungt. C'est en vain que je les ai cherchés dans les sablières des Fayts et de Priches; dans celle du Favril, j'en ai trouvé un petit galet mêlé à des silex pyromaques, et certainement apporté par les eaux diluviennes des parties plus élevées de la vallée.

Le plateau tertiaire de La Capelle s'étendait jusqu'à Féron et au Nouvion, où les roches à Nummulites sont très-abondantes, et se présentent sous l'apparence d'un grès blanc à grains très-fins.

A partir du Nouvion, la partie septentrionale des grès à Nummulites passe au N. d'Oisy, dans l'ancienne forêt de l'Arrouaise, au S. du Mazinghien dont les nombreuses sablières n'en renferment aucun fragment, au N. de Busigny, de Marest, de Clary, de Selvigny, de Malincourt, de Montécouvez. Dans ce dernier hameau, les travaux de drainage ont mis à jour des blocs considérables de grès.

La limite se dirige ensuite vers le S.-O. jusqu'à Epéhy, en passant au N. de La Terrière, puis au S.-S.-E. vers Vermand, en englobant le bois de Cologne à Hargicourt et les sablières d'Holnon. Dans ces deux derniers endroits les grès sont très-fossilifères.

Ainsi à la latitude de Saint-Quentin, le dépôt de grès à Nummulites entre Homblières et Holnon avait une largeur de 15 kilomètres environ et une altitude de 130 mètres. Il reste à le relier avec le bassin de Paris, soit par Crépy et Laon, soit par Chauny.

J'ai exploré les diverses sablières situées au S.-E. de Saint-Quentin, à

Itancourt, Pleineselve, Hamégicourt, et je n'y ai pas rencontré de grès à Nummulites. Je regarde donc comme peu probable la jonction du golfe de Saint-Quentin avec le Laonnais.

Si, au contraire on se dirige de Saint-Quentin vers le S.-O. par le chemin de Savy, on rencontre de nombreux fragments de grès à Nummulites : j'en ai recueilli à la sablière de Muille au S. de Ham, et dans les champs à Cugny, entre Ham et Chauny ; le grès y est plus grossier, les grains mieux distincts, le ciment siliceux moins abondant. Enfin à Villeselve, canton de Guiscard (Oise), le bord d'un fossé que l'on venait de recouper m'a montré, directement au-dessus des argiles à lignites, un limon sableux rempli de *Nummulites lævigata* à l'état libre et de fragments de grès grossier comme celui de Cugny. A 3 kilomètres, au sud, se trouvent la Butte des Minimes et les hauteurs de Commenchon qui font partie du bassin de Paris.

Ainsi de la mer du calcaire grossier de Paris se détachait, près de Chauny, un golfe qui s'étendait jusque dans le Cambrésis et l'arrondissement d'Avesnes.

On est porté à se demander si il ne pouvait pas y avoir par là communication avec la mer qui occupait alors les Flandres, et dont les collines de Cassel dans le Nord et des environs de Bruxelles, en Belgique, sont restés les témoins.

En dehors des limites du golfe à Nummulites, tel que je l'ai tracé, se trouve la petite colline tertiaire de Bourlon près de Cambrai, présentant à son sommet des grès très-durs à Nummulites. Ils sont séparés des roches nummulitiques de Montécouvez par une distance de 18 à 20 kilomètres, et dans l'intervalle il y a une autre butte tertiaire au bois des Neuf près de Marcoing, où je n'ai pu trouver de fragments rapportables à ces grès. C'est ce qui m'a engagé à laisser la colline de Bourlon en dehors du golfe.

Au moulin du Roleur, à Valenciennes, on a recueilli trois petits fragments de silex à Nummulites ; mais on peut se demander s'ils sont bien en place, et s'ils n'ont pas été apportés par les courants diluviens de la vallée supérieure de l'Escaut, où ils sont très-abondants. D'ailleurs, Valenciennes est encore à 80 kilomètres des collines tertiaires de la Flandre, les plus voisines de celles où l'on trouve des couches à *Nummulites lævigata*. Avant de considérer la communication des deux mers comme matériellement prouvée, il fallait combler cette lacune.

Il y a quatre jours à peine, un de mes élèves, instituteur à Lille, M. Ladrière, m'annonçait qu'il avait trouvé des fragments de grès à *Nummulites lævigata* dans les sabliers d'Ennetières-en-Weppe près de Lille, à 25 kilomètres seulement des collines de l'arrondissement d'Hazebrouck.

On peut donc considérer la question comme résolue, et admettre qu'à l'époque où vivait la *Nummulites lævigata*, la mer intérieure du bassin de Paris communiquait avec la mer qui couvrait les Flandres, en traversant le département du Nord dans presque toute sa longueur.

C'est la confirmation d'une théorie que M. Hébert avait déjà déduite, en 1855, de ses études sur les terrains tertiaires du bassin de Paris et de la Belgique (1).

M. de Lapparent présente les observations suivantes :

Les explorations que j'ai dû faire pour le service de la Carte géologique de France me permettent de compléter, sur certains points, les indications fournies par M. Gosselet. Les cailloux de grès ou de meulières à *Nummulites lævigata* ne se rencontrent pas seulement à l'ouest de la ligne du chemin de fer de Tergnier à Saint-Quentin. A l'est de cette ligne, sur le territoire des villages de Gibercourt, d'Hinacourt et de Benay, il existe plusieurs témoins d'argile plastique qui couronnent le plateau compris entre la vallée de l'Oise et celle de la Somme ; quelques-uns de ces témoins sont même situés dans des conditions de gisement assez extraordinaires, sur lesquelles je me propose d'appeler prochainement l'attention de la Société. Leur surface, en tous cas, est plus ou moins parsemée de débris siliceux avec nummulites, qui prouvent que la communication entre le calcaire grossier du Laonnois et celui de la Flandre a eu lieu par un bras de mer un peu plus large que celui dont M. Gosselet vient d'esquisser les contours.

Quant à la nature et à l'origine de ces débris, je suis porté à croire qu'ils ne se sont pas déposés originairement à l'état de grès ou de meulières, comme on les rencontre aujourd'hui, mais que cet état actuel résulte d'une transformation chimique ultérieure. En effet, les cailloux à nummulites ne se rencontrent à la base du limon que par suite d'un remaniement diluvien. Leur véritable gisement, facile à observer à Holnon et en d'autres points, est une argile franche, qui ravine les terrains sous-jacents, et qui est tout-à-fait indépendante du limon. Cette argile, souvent bariolée, est exactement de même nature que l'argile à silex des plateaux des environs d'Évreux. Certainement sa formation a été accompagnée de phénomènes chimiques énergiques, et c'est alors que les cailloux provenant de la destruction du calcaire grossier, et dans lesquels on retrouve, non-seulement les nummulites, mais encore tous les autres fossiles caractéristiques de la formation, ont été à la fois silicifiés et rendus ferrugineux, surtout à l'extérieur : et il est à remarquer que leur transformatiou en meulières est d'au-

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XII, p. 760, pl. XVI.

tant plus nette que la gangue dans laquelle on les rencontre est plus franchement argileuse ; quand ils reposent simplement sur le sable éocène remanié, à la base du limon à briques, ils sont à l'état de grès, très-ferrugineux dans leur écorce extérieure.

C'est évidemment un phénomène du même ordre que celui qui a transformé en meulières compactes les cailloux de calcaire grossier supérieur à cérithes qu'on retrouve dans l'argile à silex sur le plateau de Gaillon, dans l'Eure; je crois d'ailleurs, d'une manière générale, que tous les blocs siliceux qui existent dans les argiles à meulières doivent leur état actuel à des actions chimiques qui ont plus ou moins modifié leur composition primitive. Assurément, la plupart d'entre eux étaient déjà siliceux au début; mais leur teneur en silice et en fer a dû être grandement accrue par la suite.

M. Munier Chalmas partage l'avis de M. de Lapparent sur les actions chimiques : les calcaires siliceux des bords des failles sont métamorphosés en meulière, et cette transformation paraît avoir été opérée entre le miocène supérieur et le pliocène supérieur, mais certainement antérieurement au diluvium.

M. Gosselet fait la communication suivante :

*Sur l'*âge des silex, *dits* Rabots de Mons,
Par M. J. Gosselet,

Le terrain crétacé du Hainaut est aujourd'hui bien connu par les admirables travaux de MM. Cornet et Briart ; cependant il reste pour quelques couches à établir leurs relations d'âge avec la craie du nord de la France. C'est ce qui a lieu en particulier pour les Grès et les Rabots de Maisières et d'Obourg, près de Mons.

Je ne décrirai pas ces deux couches que mes savants amis ont parfaitement fait connaître sous tous les rapports ; je me bornerai à rappeler que les Grès sont un calcaire sableux et glauconifère, que les Rabots sont des bancs de silex massifs, intercalés dans ces calcaires sableux, et exploités pour faire des pavés et des meules. L'épaisseur totale de tout cet ensemble est de 10 à 12 mètres.

Les fossiles sont les mêmes dans les deux roches. Tous, à une exception près, se retrouvent dans la craie marneuse à *Inoceramus Brongniarti* des environs de Lille. On pourra en juger par le tableau suivant, où je donne la liste de tous les fossiles que j'ai recueillis moi-même, soit dans les Grès et les Rabots du Hainaut belge, soit dans la marne de Cysoing et de Bouvines, près de Lille.

	Rabots et Grès	Marne de Cysoing et Bouvines
Ptychodus latissimus	*	*
Inoceramus Brongniarti	*	*
Inoceramus N.	*	*
Spondylus spinosus	*	*
Ostrea flabelliformis	*	*
O. hippopodium		*
O. sulcata	*	*
O. undata	*	
O. lateralis	*	*
Terebratula semiglobosa		*
Terebratulina gracilis	*	*
Rhynchonella plicatilis	*	*
Frondicularia scutiformis	*	*

Il est difficile de trouver une plus grande concordance paléontologique, et en se fiant à ce seul caractère, on peut, je crois, sans être taxé d'imprudence, classer les Grès et les Rabots dans la craie marneuse, zone à *Inoceramus Brongniarti.*

Dans le bassin de Mons, les Grès sont recouverts par la craie blanche, dont ils sont séparés par un ravinement considérable. Or, MM. Cornet et Briart ont distingué quatre niveaux dans la craie blanche. Les trois plus élevés, qui renferment le *Belemnites mucronatus,* ne se rencontrent pas dans le département du Nord. Le niveau inférieur, ou craie de Saint-Waast, est très-pauvre en fossiles. Peut-être représente-t-il la partie supérieure de la craie blanche des environs de Douai; c'est du moins ce que l'on pourrait induire de la quantité de spongiaires qu'il renferme. Mais les couches à *Micraster cortestudinarium* et *breviporus,* qui forment dans le nord de la France un horizon si constant, manquent complétement dans le bassin de Mons. C'est donc bien à tort que l'on a voulu assimiler le Rabot de Mons aux *Cornus* (Craie à silex et *Micraster breviporus)* de Valenciennes. Ils correspondent plutôt aux couches que les mineurs ont souvent appelées *Gris* et *Bleues,* tous noms bien mauvais du reste et qu'on ne saurait trop bannir du langage scientifique.

M. Michel Lévy fait la communication suivante :

Note sur quelques **roches** *analogues aux* **porphyres granitoïdes de la Loire,**

par M. **Michel Lévy.**

L'étude des échantillons de porphyre granitoïde que nous avons recueillis cette année dans la Loire lors de la Réunion extraordinaire

de la Société, nous a conduit à quelques rapprochements qui peuvent contribuer à généraliser l'intérêt que présente cette classe de roches éruptives, si bien étudiée par M. Gruner.

On peut ranger les diverses variétés de porphyre granitoïde que nous avons vues en place, en trois grandes séries, reliées entr'elles par des roches de passage : porphyres feldspathiques, quartzifères, euritiques.

I. *Porphyres granitoïdes feldspathiques.* — Cette variété se trouve surtout développée aux environs de Saint-Just-en-Chevalet; on en trouve de beaux échantillons sur le chemin qui conduit à Chambodut.

A la sortie de Saint-Just, la roche ne contient pas de *Quartz* apparent. L'*Orthose* y est en grands cristaux (16^{mm} sur 10^{mm}), maclés suivant la face *i1*, avec axe de rotation perpendiculaire à *i1*; les clivages *O* montrent un centre translucide, tirant sur le gris, et des bords d'un blanc laiteux opaque. L'*Oligoclase* est rouge-brun mat à cassure cireuse, en cristaux de moyenne dimension (3^{mm}); il paraît plus abondant que l'orthose, et les stries en sont bien visibles. Le *Mica noir* est assez abondant; il pénètre en petites paillettes hexagonales brillantes jusque dans les cristaux de feldspath. La *pâte* est entièrement cristalline; elle paraît composée d'un mélange euritique de très-petits cristaux des minéraux précédents, et contient en outre quelques taches verdâtres; sa couleur générale est gris-brun.

Près Chambodut, la même roche apparaît avec des caractères très-peu différents; les grands cristaux d'*Orthose* ne paraissent pas avoir toujours conservé des contours intacts; quelques-uns sont comme cassés ou usés sur les bords, et ce phénomène est d'autant plus remarquable que l'*Oligoclase* rouge et vert les entoure souvent d'une mince couverture. Les taches vertes dont la pâte est parsemée, et qui ont été rapportées à la *Villarsite* ou à la *Pinite*, entourent comme d'une auréole des houppes de mica noir terni.

Dans quelques variétés, le *Quartz* un peu enfumé se présente en nids irréguliers, peu éclatants, à cassure grasse. L'*Orthose* devient rare, l'*Oligoclase* abondant est jaune ou rouge-corail; le même clivage nettement strié présente les deux colorations. Le *Mica* verdit et se ternit. La *pâte* est moins cristalline, d'un gris-verdâtre foncé; il y a là des roches de passage aux porphyres euritiques de notre 3e série.

L'étude des échantillons rapportés de Saint-Just nous a rappelé la description que M. Élie de Beaumont (1) fait de certains porphyres feldspathiques des Vosges, et une comparaison attentive nous induit à identifier les deux venues. M. Élie de Beaumont les cite dans le Vallon

(1) *Description de la Carte géologique de la France*, t. I, p. 338, § 2.

de Lalaye, dans le Val de Lièpvre; nous présentons à la Société des échantillons venant de Rochesson et de Saint-Amé. Ils ne contiennent pas de *Quartz* apparent. Les cristaux d'*Orthose* y atteignent de grandes dimensions (20mm sur 15mm); quand ils sont maclés, c'est en général suivant la face *ii*, avec axe de rotation vertical et pénétration; les clivages *ii* donnent alors des profils à angles rentrants; la périphérie des cristaux d'orthose est opaque, d'un blanc laiteux, l'intérieur translucide verdâtre. L'*Oligoclase* est terne, d'une couleur rose saumon, rouge corail ou verdâtre, en cristaux moyens bien striés; il semble quelquefois border les cristaux d'orthose, et s'y développe souvent en petits cristaux englobés. Le *Mica noir* très-brillant, en petites lamelles hexagonales, pénètre dans les cristaux de feldspath. La *pâte* très-micacée, d'un brun foncé, paraît composée de petits cristaux des minéraux précédents; elle contient quelques taches verdâtres.

Cette apparence si particulière de l'orthose blanc, translucide au centre, et de l'oligoclase rouge terne, se reproduit dans les porphyres quartzifères et pinitifères de Lormes (Nièvre); mais ces derniers présentent une pâte assez franche, et ne méritent plus d'être appelés granitoïdes.

II. *Porphyres granitoïdes quartzifères.* — Au nord de Saint-Just, près d'Arpheuille, nous avons trouvé un type de porphyre granitoïde très-quartzifère, dont les autres caractères diffèrent aussi des roches précédentes, et qui est un passage au porphyre quartzifère franc d'Urphé. On y voit de nombreux grains de *Quartz* légèrement enfumés, à cassure terne et grasse, qui ont une tendance à s'agglomérer entre eux. L'*Orthose* se développe en grands cristaux jaunâtres (25mm sur 15mm) généralement non maclés; le clivage *O* présente un éclat soyeux, et se trouve tout parsemé de mica noir. L'*Oligoclase* bien strié forme de nombreux cristaux d'un blanc neigeux. Le *Mica noir* très-brillant se développe en grands et petits hexagones. La roche a une *pâte* cristalline, semée de très-petits grains de quartz, et qui doit sa couleur grise à une abondance de petites paillettes de mica noir.

Aux environs d'Urphé la pâte se décolore, le quartz devient extrêmement abondant, l'oligoclase diminue. Un échantillon recueilli à la descente vers Saint-Thurin, nous a présenté un *Quartz* un peu enfumé en grains bipyramidés de grosseur irrégulière, à cassure grasse. L'*Orthose* est très-abondant, en cristaux moyens (5mm à 10mm), d'un blanc jaunâtre, à clivages brillants; la macle *ii* à axe perpendiculaire leur est habituelle. L'*Oligoclase* se présente en petits cristaux nacrés, bien striés; ils sont souvent kaolinisés et deviennent alors d'un jaune mat; on en voit dans cet état jusqu'au milieu des cristaux d'orthose. La *pâte* est jaunâtre, cristalline, remplie de très-petits grains de quartz et de taches de mica vert terni.

Dans d'autres échantillons, le mica noir est bien conservé, et pénètre en paillettes brillantes dans les cristaux d'orthose. Quelquefois les grains de quartz sont comme déchaussés, l'oligoclase kaolinisé disparait dans la pâte; celle-ci prend une couleur rosée, et se charge de houppes de mica terni et de paillettes de mica blanc.

Nous rapprochons de cette série de porphyres quartzifères quelques roches de l'Auvergne et de la Haute-Vienne.

Ainsi le porphyre, auquel paraît associé le Greisen stannifère de Vaury, contient un *Quartz* en gros grains bipyramidés, d'un jaune foncé, à éclat gras, et une foule de très-petits grains hyalins dans la pâte. L'*Orthose* est en cristaux moyens (10mm), d'un blanc laiteux, habituellement maclés suivant la face *ii* avec axe de rotation vertical. L'*Oligoclase* jaune miel, kaolinisé, se présente en nombreux cristaux de moyenne dimension; les stries en sont visibles quand la décomposition ne les a pas effacées; l'oligoclase pénètre dans les cristaux d'orthose et s'y accole fréquemment. Le *Mica noir* en grandes lamelles hexagonales se montre aussi sur la tranche en minces hachures; il n'est pas très-brillant. La *pâte* est d'un blanc neigneux dans les cassures fraîches; elle contient de fines paillettes de mica blanc, et se trouve criblée de petits grains de quartz hyalin.

Une roche identique avec la précédente, et par conséquent à ranger dans notre 2e série, paraît au jour entre Saint-Ours et Pontgibaud, sur la route de Riom (Puy-de-Dôme). M. Lecoq l'a teintée sur sa carte en *porphyre vert*, et la rapproche dans son texte explicatif du porphyre de Pranal. Le *Quartz* y est en très-gros cristaux bipyramidés, jaunes ou enfumés, à cassure grasse, laissant leur empreinte dans la pâte. L'*Orthose* en cristaux moyens (10mm sur 5mm), d'un blanc laiteux, présente dans ses clivages un éclat soyeux. L'*Oligoclase* est en cristaux moyens, nacrés, bien striés; plus abondant que l'orthose auquel il se mêle, il devient par décomposition jaunâtre ou verdâtre et terne. La *pâte* est saccharoïde, gris-blanc ou gris-verdâtre, mouchetée de hachures de mica vert foncé.

Une roche très-analogue se voit entre Bournet et Chabrépine, près Saint-Pardoux (Puy-de-Dôme); elle forme plusieurs longues traînées N. N. E. — S. S. O., à peu près parallèles aux filons de leptynite rose qui percent à Chabrépine. Le *Quartz* y est jaune, en noyaux bipyramidés; les autres éléments franchement cristallisés; la *pâte* saccharoïde; le *Mica* brun, brillant et abondant.

Les porphyres granitoïdes de Saint-Ours, de Chabrépine et de Vaury, forment une famille naturelle à laquelle il faut rattacher le granite du Fichtelberg (Bavière). Les plus petites particularités des roches précédentes s'y retrouvent avec une fidélité étonnante, qui nous

dispense d'en faire une description spéciale. L'*Orthose* en très-grands cristaux (30mm sur 15mm), d'un blanc laiteux, est singulièrement mélangé d'*Oligoclase* jaune-pâle, sans que la forme générale de ces cristaux mixtes paraisse notablement modifiée. Ces mélanges, si fréquents dans la classe de roches dont nous nous occupons, expliquent peut-être certaines anomalies d'analyses chimiques, et font pressentir la cause des caries irrégulières qui attaquent l'intérieur des cristaux d'orthose tout en respectant leur périphérie.

III. *Porphyres granitoïdes euritiques.* — C'est à ce type qu'on doit rapporter la majeure partie des porphyres granitoïdes de M. Gruner; nous l'avons vu largement développé de Rochefort à Boën, et, si l'on compare les eurites de cette dernière localité aux porphyres feldspathiques de Saint-Just, ou aux porphyres quartzifères d'Urphé, on éprouve quelque scrupule à assimiler entièrement les trois types l'un à l'autre. Cependant les variétés intermédiaires existent, et nous commencerons par leur description.

On trouve au hameau même de Chambodut des variétés de porphyre granitoïde qui admettent du quartz, et dont la pâte ressemble déjà à certaines leptynites. Le *Quartz* y est en nombreux grains bipyramidés, un peu enfumés, à cassure grasse; le coup de marteau dégage facilement leurs faces cristallines de la pâte. L'*Orthose* est rare, en petits cristaux blancs nacrés. L'*Oligoclase* est abondant, en cristaux irréguliers blancs, rosés ou jaunâtres quand ils se kaolinisent, à clivages soyeux, bien striés. La *pâte* rosée est grumeleuse, toute cristalline et pourtant d'un aspect terne caractéristique; elle est parsemée de paillettes de mica vert terni. Quelques variétés, entre le Banchet et Chambodut, deviennent tout-à-fait compactes et euritiques.

Aux environs d'Urphé, on trouve, au milieu des porphyres quartzifères à gros éléments, quelques variétés à grains fins, dans lesquelles le *Quartz* enfumé paraît en grains mal formés. L'*Orthose* est en cristaux moyens, nacrés, blanchâtres, avec macle *ii* à axe vertical. L'*Oligoclase* se présente en petits cristaux blancs, moins translucides que l'orthose, bien striés et en partie kaolinisés. La *pâte* est granitique; elle présente quelques taches jaunes, et se trouve remplie de mica noir brillant en fines lamelles. On remarquera que, sauf l'abondance du quartz, cette roche répond déjà bien à la description du porphyre granitoïde habituel donnée par M. Gruner (1).

Nous renvoyons à cette description pour les porphyres euritiques de Rochefort et de Boën. On y constate l'absence ou la rareté de l'or-

(1) *Description géologique et minéralogique du département de la Loire*, p. 285 et suivantes.

those et du quartz, qui s'y montrent seulement par places, en très-petits grains blancs vitreux, et l'abondance d'un feldspath du sixième système, que nous croyons être de l'oligoclase. Notons encore la fréquente apparition de la calcite dans les fissures du porphyre granitoïde de Boën.

Le même type de roches se présente en Auvergne, où il paraît d'ailleurs en relation de gisement avec les nombreuses leptynites à deux micas (dont un blanc potassique) que M. Lecoq n'a pas distinguées sur sa carte des porphyres quartzifères à pinite de la contrée. Ainsi les porphyres de Boën ont leurs analogues dans certaines leptynites de la Goutelle et de Villevieille (près de la nouvelle route entre Pontaumur et Bromont) ; les porphyres grisâtres de Rochefort ont leur équivalent près des Monts, sur la rive droite du ruisseau de Teissoux, le long de la même route

La roche de Teissoux contient du *Quartz* en petits grains hyalins, difficiles à voir, parce qu'ils se confondent par leur couleur avec les lamelles feldspathiques. Le *Feldspath* est en petits cristaux enchevêtrés, nacrés, translucides. Quelques-uns sont certainement striés, et l'oligoclase paraît y dominer. Il n'y a pas de *pâte* proprement dite ; la masse contient quelques taches verdâtres, et du *Mica brun* brillant en nombreuses petites paillettes, quelquefois associées à du *Mica blanc.*

La roche de Villevieille contient quelques petits grains de *Quartz* hyalin, de petits cristaux rosés d'*Orthose,* avec carie intérieure jaune, de petites lamelles vitreuses d'*Oligoclase* finement strié. La *Pinite* y existe en prismes hexagonaux, dans une *pâte* feldspathique très-terne, remplie de petites hachures de *Mica vert.*

La roche de la Goutelle (1) contient du *Quartz* en très-petits grains vitreux, quelques rares petits cristaux blancs d'*Orthose,* présentant dans leurs clivages du mica noir et une carie jaune claire. L'*Oligoclase* y est très-abondant, en petits cristaux blancs nacrés ou verdâtres ; les stries se continuent jusque sur les parties attaquées et transformées en une substance verte pailletée. Il n'y a pas de *pâte* proprement dite, et de nombreuses paillettes d'un *Mica vert foncé* assez terne parsèment les lamelles feldspathiques nacrées qui la remplacent.

Cette roche est associée, à la Goutelle, à des leptynites qui présentent deux micas et deux feldspaths, et dans lesquelles se développent par place de très-grands cristaux d'orthose blanc (30^{mm}). Ces leptynites rappellent alors d'une façon frappante la roche de Chastellux (Yonne), que MM. Leymerie et Raulin ont considérée comme

(1) *Hémithrène* de la Goutelle dans les catalogues de M. Fouilloux.

faisant partie d'un grand filon porphyrique allant de Magny à Lormes. Nous avons eu occasion, M. Douvillé et moi, de suivre récemment cette grande ligne de fracture dirigée N. 33° E., et nos observations communes nous ont permis d'y distinguer au moins trois espèces de remplissage. La leptynite de Chastellux est à peu près sur son alignement; mais il faut se garder de considérer comme appartenant à la même éruption et affectant la même direction toutes les roches qui ont profité de ce faisceau de failles pour s'épancher : à Lormes, paraît le porphyre à pinite dont nous avons déjà parlé; à la Bascule et à Chastellux, c'est la leptynite dont il est ici question; au Pavillon de Marrault et au moulin Cadoux, c'est un porphyre violet, relativement récent, tout-à-fait comparable à certains porphyres de Lugano, qui sont eux-mêmes en relation intime avec les porphyres des Maures et de l'Esterel, que M. Élie de Beaumont rapporte à la période du grès bigarré.

En résumé, nous nous sommes proposé dans cette note de décrire quelques roches très-analogues aux porphyres granitoïdes de la Loire; nous avons été amené à les ranger en trois séries, passant d'ailleurs les unes aux autres; ce qui justifie l'opinion émise par M. Gruner au point de vue de leur unité géologique.

Les porphyres granitoïdes feldspathiques des environs de Saint-Just sont identiques avec les porphyres feldspathiques de Saint-Amé et de Rochesson (Vosges), et ressemblent sous certains rapports au porphyre pinitifère de Lormes.

Les porphyres granitoïdes quartzifères d'Urphé ont une grande analogie avec les roches de Vaury, de Saint-Ours et de Chabrépine dans le plateau central, et avec le granite-porphyre du Fichtelberg en Bavière.

Les porphyres granitoïdes euritiques de Boën ont leurs équivalents dans les roches qui paraissent à la Goutelle, à Villevieille et près des Monts (Puy-de-Dôme). Ces dernières roches paraissent intermédiaires entre les leptynites à deux micas et les porphyres à pinite de l'Auvergne. Elles sont associées à des leptynites avec grands cristaux de feldspath, dont le type se reproduit à Chastellux (Yonne) sur le prolongement des filons porphyriques de Lormes.

M. **Gruner** ne peut admettre que le porphyre de Boën soit une leptynite. La leptynite des auteurs est une roche ancienne qui n'a aucun rapport avec le porphyre, et qui se rattacherait plutôt à la pegmatite.

M. **Mallard** pense que le mot leptynite doit être réservé, comme l'indique l'étymologie, à des roches qui sont schisteuses, parce que leurs éléments, surtout le quartz, y sont orientés : c'est la granulite des Allemands, roche dans

laquelle il y a peu de mica, et où au contraire il y a presque toujours du grenat et du fer oxydulé.

M. de Chancourtois pense, en effet, que la leptynite est à la pegmatite ce que le gneiss est au granite.

M. Michel Lévy ne tient pas au nom de *Leptynite;* il croit même qu'en raison de son étymologie, il ne devrait s'appliquer qu'à des roches feuilletées à la façon des gneiss ; le nom de *Granulite* conviendrait beaucoup mieux à la classe de roches qu'il veut désigner ; par malheur les Allemands ont précisément donné ce nom à des roches schisteuses, souvent caractérisées par le grenat et le disthène, aussi anciennes que le gneiss gris de Freiberg, et auxquelles on ne peut attribuer une origine éruptive.

Ainsi le nom importe assez peu, puisqu'à lui seul il ne peut qu'engendrer des confusions. Mais voici la désignation des roches que M. Michel Lévy a indiquées sous le nom général de leptynites du plateau central et quelques détails sur leurs gisements : ce sont des roches de couleur claire, à grains fins, éminemment feldspathiques ; les grains de quartz y sont mal cristallisés, l'orthose paraît dominer, mais l'oligoclase est assez abondant. Le mica noir magnésien y est en paillettes hexagonales brillantes, beaucoup plus clair-semé que dans les granites. Le mica blanc potassique ne manque jamais, et paraît un des éléments caractéristiques de la roche. Cette dernière se présente en amas comme les granites, mais aussi en filons minces franchement éruptifs, traversant tous les terrains anciens jusqu'au granite porphyroïde inclusivement. On trouve notamment ces filons dans le granite porphyroïde de Lormes (Yonne) et dans celui de Gelle et de Coudes (Puy-de-Dôme), qui sont identiques avec le granite porphyroïde que M. Gruner a montré à la Société au-delà de la faille de Saint-Thurin. On ne peut donc confondre la classe de roches en question avec les granites à grains fins antérieurs au granite porphyroïde, et son âge paraît l'intercaler entre ce dernier et le porphyre granitoïde.

M. Michel Lévy ajoute que ces roches, encore innommées en France, paraissent avoir de grandes analogies d'âge et de composition avec les gneiss rouges éruptifs de la Saxe, caractérisés aussi par la présence du mica blanc.

M. Michel Lévy croit, au surplus, que la définition donnée par M. de Chancourtois est de nature à jeter un certain jour sur la valeur du mot *Leptynite*. En effet, les roches en question sont intimement associées, en Auvergne, à de véritables pegmatites, par exemple au sud de Berzet et aux Bordats, près Châteauneuf Mais si l'on réserve le nom de *Leptynite* à celles des roches de cette famille qui sont schisteuses, celui de *Pegmatite* aux roches à grands éléments, quel nom donner aux variétés à grains fins qui ne sont pas schisteuses ? Celui de *Granulite* paraît fort bien leur convenir ; mais, comme M. Michel Lévy l'a signalé plus haut, il a été appliqué en Saxe à une classe bien différente de roches non éruptives.

M. **de Chancourtois** regrette le mot kaolinisation employé par M. Michel Lévy. Ce mot lui paraît impropre ; car rien ne prouve que les matières jaunâtres ou verdâtres indiquées soient altérées : elles sont probablement dans leur état normal.

M. **Michel Lévy** n'a employé le mot critiqué par M. de Chancourtois que pour désigner les cristaux d'oligoclase renfermant réellement du kaolin, et a signalé quand il y a eu lieu ces matières pailletées verdâtres, auxquelles on a quelquefois donné le nom de Villarsite sans preuve chimique suffisante ; mais il n'a pas voulu spécifier le mode de formation de ces substances.

Le Secrétaire donne communication de la note suivante :

Note

1° *Sur les* **terrains supérieurs** *de la* **Montagne-Noire ;**
2° *Sur l'ensemble des* **dépôts suprà-nummulitiques** *du bassin de* **Carcassonne,**

Par M. **Leymerie.**

Planche IV.

J'adresse à la Société, en même temps que cette note, un exemplaire d'un Mémoire qui a paru récemment dans la *Revue des Sciences naturelles,* publiée à Montpellier avec le plus grand soin, sous la direction intelligente et désintéressée de M. Dubrueil, et que je recommande aux naturalistes comme une œuvre très-sérieuse de décentralisation.

L'objet de ce Mémoire était le versant Sud de la Montagne-Noire ; mais j'y ai introduit quelques mots sur les terrains tertiaires suprà-nummulitiques du bassin de Carcassonne, considéré d'une manière générale.

Dans une note insérée au *Bulletin* (3e série, t. I, page 242), où il était particulièrement question des marbres colorés du Languedoc, j'ai déjà eu l'occasion d'indiquer la composition des terrains anciens de la montagne. La nouvelle communication que je soumets aujourd'hui à la Société est destinée : 1° à donner une indication succincte des étages relativement récents, superposés en discordance manifeste à ces terrains au pied du versant ; 2° à faire connaître la formation lacustre qui repose sur le terrain nummulitique, et que des études suivies dans toute l'étendue du bassin de Carcassonne m'ont amené à embrasser dans un grand ensemble, qui a pour type le grès de Carcassonne, et pour lequel je propose la dénomination de *formation Carcassienne.*

La présente note comprendra donc deux parties, dont l'une se rapportera spécialement aux terrains supérieurs de la Montagne-Noire, et

l'autre à la formation Carcassienne, considérée dans tout le bassin de Carcassonne.

1° DES DÉPOTS SUPÉRIEURS DU VERSANT SUD DE LA MONTAGNE-NOIRE.

Ces dépôts forment, sur le flanc de la montagne et vers sa base, une large bande où la faible inclinaison des strates, qui date probablement de l'origine de la formation, contraste avec les fortes pentes et le relief prononcé de la montagne elle-même.

Il y a lieu d'y distinguer trois étages, dont l'un, d'origine marine, se trouve intercalé entre deux formations lacustres.

1° *Système carcassien (lacustre)*	Éocène
2° *Terrain nummulitique (marin)*	Éocène
3° *Garumnien (lacustre)*	Crétacé

Les trois étages sus-désignés ne sont pas également distribués sur le versant dans le sens de sa longueur. Les deux inférieurs manquent dans la partie occidentale, où ils semblent néanmoins être représentés, au moins en partie, par un dépôt clysmien dont il sera question plus loin.

En suivant le versant de l'est à l'ouest, on voit ces étages former une bande continue qui s'arrête vers le méridien de Verdun, au château de Férals près Villespy, ainsi que cela est d'ailleurs exactement indiqué sur la Carte géologique de France.

Entre cette limite extrême et les confins du département de l'Aude, dans une étendue d'environ 40 kilomètres, les étages qui viennent d'être désignés se présentent comme de longues écailles, superposées en parfaite concordance parallèlement à la montagne, à niveaux décroissants, disposées en retraite comme des gradins offrant à l'amont leur front escarpé et s'abaissant au sud en pente très-douce, mais toutefois bien sensible. (Voir la coupe n° 2 de la planche IV, où l'inclinaison paraît assez forte à cause de l'exagération des hauteurs.)

Les étages garumnien et nummulitique de la Montagne-Noire ont été l'objet des observations de plusieurs géologues, parmi lesquels il faut citer en première ligne M. d'Archiac, et surtout M. Matheron, qui leur a consacré un chapitre dans son important Mémoire sur les dépôts fluvio-lacustres du midi de la France. Je m'en suis moi-même occupé, il y a longtemps, à une époque où j'étais loin de me douter de l'importance de l'étage lacustre inférieur, que tout le monde comprenait alors dans la formation tertiaire, et je viens de faire de ces mêmes terrains, pour la carte géologique de l'Aude, une étude complète, dont les principaux résultats sont consignés dans le Mémoire

dont j'offre aujourd'hui un exemplaire à la Société. Je me bornerai ici à dire quelques mots de mes principaux résultats.

Etage garumnien. — Cet étage, qui se trouve directement appliqué sur le terrain ancien, laissant le plus souvent, entre ce terrain et lui, un fossé au-dessus duquel il s'élève en talus escarpé, consiste principalement en un calcaire blanc, souvent tuberculeux, subconcrétionné, imparfaitement stratifié, assez habituellement vacuolaire. Il renferme en plusieurs localités des silex grossiers meuliériformes *qui rappellent d'une manière frappante ceux du calcaire compacte garumnien d'Ausseing*, calcaire qui, dans cette montagne, se trouve compris entre deux assises marines renfermant des fossiles crétacés. Partout on l'exploite comme pierre à chaux.

On y trouve en quelques points, notamment à Montolieu et à la Sendilla, au N. de Conques, des coquilles lacustres dont la plus caractéristique paraît être celle que M. Noulet a décrite sous le nom de *Physa gigantea.*

Ce calcaire constitue réellement le corps de l'étage; toutefois il y a au-dessus et au-dessous une assise argilo-aréneuse sans fossiles, souvent rouge ou bariolée, dont les caractères sont intermédiaires entre ceux des assises analogues des Corbières et ceux du garumnien inférieur de la Haute-Garonne qui renferme des huîtres, des sphérulites et des cyrènes.

Le garumnien de la Montagne-Noire s'accuse à la surface du sol sous la forme d'une zone assez bizarrement découpée.

Etage nummulitique. — L'étage nummulitique constitue un plateau légèrement incliné au Sud, généralement plus large que le gradin formé par le calcaire garumnien, au-dessus duquel il s'arrête en retraite sous forme d'un escarpement qui regarde le Nord.

Il se compose d'une suite de couches, les unes marneuses, les autres calcaires, qui prennent un faciès arénacé dans la partie orientale du versant.

Son origine marine est suffisamment prouvée par les coquilles qu'il renferme à profusion, et surtout par les nummulites dont les espèces les plus caractéristiques, *Nummulites globulus*, Leym. et *Numm. atacicus*, Leym. (1), sont associées, surtout vers le haut, où le calcaire est à l'état de plaquettes, à de nombreuses operculines, notamment *Operc. ammonea*, Leym.

Il y a aussi dans ce terrain beaucoup de Mélonies ou Alvéolines,

(1) Ces nummulites ont reçu de M. d'Archiac les noms de *N. Ramondi* et *N. Biarritzensis*; mais je crois avoir le droit de conserver les miens, comme étant le premier qui ai fait connaître leur rôle géologique et qui les ai décrites et figurées dans le Mémoire que nous allons citer.

savoir : *Alv. subpyrenaica*, Leym. et une autre espèce plus petite et plus globuleuse que M. d'Archiac appelle *Alv. sphæroidea*. Ces foraminifères sont dispersés dans l'étage, ou s'y accumulent à certains niveaux, surtout dans la partie orientale du versant, où ils jouent un rôle prépondérant relativement aux nummulites qui deviennent même rares de ce côté. Les coquilles marines sont trop connues pour qu'il soit nécessaires de les rappeler dans ce court aperçu ; nous dirons seulement que dans la partie moyenne de l'étage, le calcaire supérieur se présente habituellement à l'état de dalles où abonde l'*Ostrea multicostata*, Desh.; nous citerons encore, comme une particularité ignorée jusqu'ici, une espèce plane et discoïde d'orbitolite concentriquement striée qui rappelle celle qui, dans le bassin de Paris, est connue sous le nom de *Orbitolites plana*. On ne la trouve que dans la partie occidentale du versant, où elle est associée aux nummulites dans les plaques supérieures du terrain.

Nous rappellerons que les foraminifères, ainsi que les coquilles caractéristiques de cet étage, ont été décrites et figurées dans un Mémoire spécial publié par la Société (1).

L'âge de cet étage marin est maintenant bien déterminé. On sait qu'il correspond à celui de l'éocène inférieur du bassin de Paris (*Suessonien*, d'Orb.). Toutefois je dois faire remarquer que, dans la région qui nous occupe, le terrain à nummulites ne paraît être représenté que par son assise supérieure. On n'y trouve pas le calcaire à miliolites qui dans les Pyrénées et les Corbières forme constamment la base de ce dépôt marin, ni même les marnes bleues considérées par M. d'Archiac comme une assise moyenne dont la généralité me paraît contestable, pour les Corbières même ; aussi ai-je de la peine à comprendre pourquoi ce savant géologue lui a donné, dans sa carte, la teinte affectée à l'assise inférieure. Cet état incomplet du nummulitique de la Montagne-Noire et l'exiguité relative du Garumnien s'expliquent d'ailleurs tout naturellement par la position évidemment littorale de ces dépôts.

Formation Carcassienne. — L'éocène marin plonge vers la base de la montagne, sous la formation Carcassienne, dépôt puissant et complexe sur lequel nous appelons d'une manière toute particulière l'attention des géologues, et dont il sera traité spécialement dans la seconde partie de ce travail.

Le grès de Carcassonne, ainsi nommé parce qu'il constitue le sol de la ville qui porte ce nom et de ses environs, constitue le type de ce ter-

(1) *Mémoire sur le terrain à nummulites des Corbières et de la Montagne-Noire*, avec cartes et coupes coloriées et 5 planches de fossiles (*Mémoire de la Soc. géol.*, 2e série, T. I; 1845).

rain; mais il n'en est pas le seul élément. J'ai été conduit par des études suivies et complètes à lui associer, comme modifications ou accidents remarquables, plusieurs assises auxquelles les auteurs qui en ont parlé avant moi avaient attribué une trop grande importance.

Je vais donner de celles de ces assises qui se rapportent à la Montagne-Noire une courte indication, en cherchant à fixer pour chacune les limites du rôle plus ou moins restreint qu'elle doit jouer dans l'ensemble. Je dirai d'abord quelques mots du type lui-même, c'est-à-dire du grès de Carcassonne proprement dit.

Grès de Carcassonne. — Le terrain que l'on désigne par ce nom emprunté à celui de la ville dont il constitue le sol, n'est pas seulement composé de grès, tant s'en faut; pour s'en faire une juste idée, il faut se le représenter comme un dépôt aréno-argileux versicolore, qui semble être une matrice au sein de laquelle se trouvent des pseudo-couches ou amandes allongées plus ou moins rapprochées, tantôt horizontales, tantôt affaissées en divers sens, d'une molasse grise passant çà et là à un poudingue à petits éléments quartzeux. Cependant cette molasse est parfois assez développée sur le versant de la Montagne-Noire pour former des assises où la partie argileuse n'existe qu'à l'état de lits, et, d'autre part, comme dans certaines parties du Minervois, l'argilolite de son côté prend une certaine importance au dépens du grès, et il s'y introduit des cailloux en amas irréguliers.

La molasse de Carcassonne est souvent assez consistante pour former la matière d'une pierre d'appareil très-employée dans le haut Languedoc, sous le nom de *pierre de Carcassonne.* On l'exploite principalement dans les environs de Villespy. Elle est peu fossilifère. On y a rencontré quelquefois des portions de grandes tortues et un *Lophiodon,* près de Conques; elle offre aussi de rares empreintes de Palmacites.

Telle est la manière d'être de ce grès sur tout le versant sud de la Montagne-Noire; mais il n'y conserve pas partout les mêmes caractères: il subit, comme nous l'avons annoncé plus haut, des modifications qui vont maintenant nous occuper.

Ces modifications ont donné naissance à trois faciès :

Le premier résulte du remplacement partiel du grès par le calcaire de Ventenac, ainsi nommé parce qu'il s'accuse principalement à ce village et aux alentours, où on le voit reposer sur l'étage nummulitique.

Calcaire de Ventenac. — Ce calcaire est blanc subcompacte, à cassure fière, quelquefois subcrayeux ou légèrement bitumineux. On y trouve quelques coquilles lacustres, différentes de celles du calcaire garumnien, notamment un petit planorbe caractéristique. Nous en

devons la connaissance à M. Matheron, qui lui a donné le nom par lequel il se trouve ici désigné. Nous le considérons, avec cet auteur, comme congénère du calcaire à lignites de l'Hérault, bien qu'il joue dans l'Aude un rôle spécial.

Il se montre au pied de la Montagne-Noire; mais il n'y occupe qu'une place restreinte dans la partie moyenne du bassin, entre Alzonne et Conques, sous la forme d'un zone assez étroite ayant 18 à 20 kilomètres de longueur, qui semble tenir la place du grès de Carcassonne, abaissé dans toute l'étendue occupée par le calcaire et relevé de part et d'autre. Il repose, d'ailleurs, comme le grès lui-même le fait en dehors des limites du calcaire (voyez la coupe nº 2), sur le terrain à nummulites; de sorte qu'il est difficile de résister à l'idée que c'est un équivalent calcaire des couches inférieures du grès. Dans tous les cas, il appartient à notre étage lacustre suprà-nummulitique.

Deux autres faciès du grès de Carcassonne n'existent que vers l'extrémité occidentale du versant, où il n'y a plus trace de calcaire garumnien ni de terrain nummulitique. Ici le type se trouve plus complétement modifié, sans perdre toutefois tous ses caractères, et tandis que dans le pays Carcassonnais, à part le calcaire de Ventenac, il ne consistait qu'en un grand étage assez homogène dans son ensemble, il se laisse assez naturellement diviser, dans la région extrême dont il s'agit, en deux assises qui sont : le *grès d'Issel* et la *molasse argilo-aréneuse gypsifère de Castelnaudary*. Dans la coupe générale du bassin de Carcassonne qui porte le nº 1 sur la planche qui accompagne la présente note, nous avons représenté ces assises dont nous ne ferons qu'indiquer ici les caractères principaux.

Grès d'Issel. — La plus inférieure de celles que nous rapportons au système Carcassien, et désignée par I sur notre dessin, est le *grès d'Issel* grossier, caillouteux, très-connu par ses lophiodon, ses tortues, ses crocodiles et autres fossiles déterminés par Cuvier.

Molasse de Castelnaudary. — Le même profil montre ce grès passant en pente douce sous une autre assise P, formée par une molasse qui conserve en quelques parties les caractères du grès de Carcassonne; mais qui, en général, est plus molle et plus argileuse et d'une couleur d'un blanc-grisâtre monochrome, sauf vers la partie inférieure qui offre de faibles teintes rougeâtres ou violacées. Cette assise, où jusqu'à présent on n'a pas rencontré de débris organiques, constitue la butte que couronne la ville de Castelnaudary et ses moulins, et c'est elle qui, dans la vallée du canal, sert de matrice à des imprégnations de gypse principalement exploitées au Mas Saintes-Puelles.

Etage clysmien sous-Carcassien. — Nous considérons le grès d'Issel comme représentant la partie inférieure du grès de Carcas-

sonne suprà-nummulitique, bien que l'horizon des nummulites manque dans la partie du versant qu'il occupe. Nous devons dire toutefois que ce grès ne repose pas immédiatement sur le terrain ancien de la montagne. Il y a entre ce terrain et lui une assise puissante représentée par *gx* dans la coupe déjà citée, formée par une argilolite rouge maculée de blanc, avec argile blanche intercalée, associée à un conglomérat ou agglomérat considérable de cailloux roulés quartzeux d'un faible volume, dépôt dont personne n'a parlé que je sache jusqu'ici, et qu'il nous paraît naturel de regarder comme un représentant clysmien de l'étage garumnien. On se rappelle que ce dernier étage ne commence à se montrer avec ses caractères ordinaires que plus à l'est vers le méridien de Villespy, là même où le faciès clysmien disparaît. Le dépôt dont il est question est particulièrement développé au sud de Labécède, où il repose d'une manière tout-à-fait discordante sur les calcaires et schistes de transition associés au gneiss de la Montagne-Noire; aux environs de Tréville on le voit former des collines et le fond des ravins, et plonger sous la formation Carcassienne.

2° DU SYSTÈME CARCASSIEN COMPRENANT TOUS LES ÉLÉMENTS TERTIAIRES SUPRA-NUMMULITIQUES DU BASSIN DE CARCASSONNE.

La chaîne des Pyrénées, prolongée à l'est par les montagnes des Corbières et de la Clape, offre à son pied une ligne continue de dépressions comblées par des sédiments tertiaires, la plupart lacustres. Ces sédiments, à la base des Pyrénées proprement dites, s'étendent au Nord sur une large surface, et constituent le *bassin sous-pyrénéen* dont le comblement a eu lieu à l'époque miocène, immédiatement après la grande catastrophe qui a donné aux Pyrénées leur relief actuel.

Nous plaçons à Naurouse, c'est-à-dire à la crête de partage des eaux qui, descendant de la Montagne-Noire, se rendent par le canal du Midi, d'une part dans l'Océan, d'autre part vers la Méditerranée, la limite orientale de cette grande plaine miocène.

A l'Est de cette crête, les choses changent d'une manière notable, sans qu'il en résulte toutefois aucune interruption dans l'ensemble des dépôts tertiaires. D'abord l'intervention de la Montagne-Noire, sorte de promontoire par lequel le massif central de la France vient se terminer au Midi, resserre considérablement le dépôt, qui prend alors une forme allongée de l'ouest à l'est.

Cette différence topographique entre les deux dépôts lacustres n'est pas la seule par laquelle la nouvelle région tertiaire diffère du bassin sous-pyrénéen, et notamment du pays Toulousain. Les strates qui la constituent offrent, surtout au voisinage des Pyrénées et des Corbières,

des dérangements qui tendent à les faire considérer comme ayant été formés avant le dernier soulèvement pyrénéen, c'est-à-dire à l'époque éocène; présomption qui se trouve confirmée par les caractères zoologiques; car on ne rencontre plus ici les *Mastodon*, les *Dinotherium*, les *Rhinoceros* du bassin sous-pyrénéen, qui se trouvent en quelque sorte remplacés par des *Lophiodon*, des *Palæotherium* et d'autres mammifères de l'époque parisienne.

Par ces considérations, on est naturellement conduit à regarder cette partie resserrée de nos formations tertiaires comme occupant un bassin à part, qui peut être convenablement désigné par le nom de la ville de Carcassonne qui en est pour ainsi dire le chef-lieu. Il se prolonge à l'E.-N.-E. au-delà de cette ville pour aller s'épanouir dans la plaine de Narbonne; mais, ici, il prend un faciès tout particulier qui impose la nécessité de le distinguer par un nom spécial, qui ne peut être que celui de la ville située vers le centre de la plaine qui forme la partie la plus caractéristique du bassin.

Le bassin Narbonnais, ainsi que l'avait remarqué M. d'Archiac, est en effet constitué d'une manière toute différente de celui de Carcassonne. Ses principaux éléments sont des calcaires blancs plus ou moins marneux, en couches ou en dalles, associés à des marnes, renfermant du gypse régulièrement stratifié, avec des argiles souvent sableuses et des poudingues peu développés, étage lacustre, éocène comme celui de Carcassonne, puisqu'il porte des traces de soulèvement pyrénéen.

Ce système d'ailleurs, dont les teintes ternes contrastent avec les vives couleurs qui accidentent souvent les argilolites du grès de Carcassonne, repose, au moins dans presque toute la région qui appartient à l'Aude, directement sur le lias ou le grès vert sans l'interposition du terrain nummulitique ni du garumnien. Il est souvent recouvert par la molasse marine miocène, étage tout-à-fait étranger au bassin de Carcassonne, qui à partir du pays Narbonnais va se développer à l'Est dans l'Hérault et dans la Provence.

La ligne de séparation des deux bassins ne peut être tracée qu'un peu arbitrairement. Cependant elle semble indiquée par la pointe orientale de la montagne d'Alaric, vers le méridien de Lézignan, où le terrain tertiaire lacustre cesse, au moins de ce côté, d'avoir un substratum nummulitique.

Nous ne faisons ici que mentionner le faciès Narbonnais dont nous pourrons faire plus tard l'objet d'une communication spéciale; nous ne nous occuperons dans la présente note que du bassin de Carcassonne.

Ce bassin, de forme allongée à peu près dans la direction de l'E.-N-E., avait ses rivages évidemment sur les versants des deux montagnes,

entre lesquelles il est comme encaissé, savoir : d'une part le versant sud de la Montagne-Noire, et de l'autre le pied des Petites Pyrénées et des Corbières. La vallée du canal du Midi, prolongée dans la même direction par celle de l'Aude en aval de Carcassonne, le divise en deux parties ou bandes longitudinales se rattachant chacune à l'un des deux versants qui viennent d'être indiqués.

En embrassant d'abord ces deux zones dans une vue d'ensemble, on distingue dans le bassin de Carcassonne une grande formation lacustre que j'appelle *Carcassienne,* bordée, de part et d'autre du bassin, par une bande relativement étroite de terrain nummulitique, dépassée elle-même par une lisière de garumnien.

En l'absence d'une carte géologique qu'il serait indiscret de reproduire ici, même en miniature, on pourra se faire une idée de cette disposition et de l'importance de la formation elle-même en jetant les yeux sur les deux coupes générales que nous avons déjà employées dans notre première partie, mais qui se rapportent à celle-ci d'une manière plus spéciale, coupes dont l'une passe par la cité de Carcassonne et l'autre par Castelnaudary. Dans ces profils géologiques, on voit la formation que nous cherchons à faire connaître, remplissant une large dépression jadis occupée, par un lac qui avait pour rivages d'un côté la Montagne-Noire et de l'autre les Corbières et les Petites Pyrénées. Il y a cependant à faire remarquer une différence entre les deux parties du bassin ainsi profilées ; c'est que dans la région de Carcassonne (coupe n° 2), les bords du lac Carcassien se trouvaient sur le terrain nummulitique de part et d'autre, tandis que sous le méridien de Castelnaudary (coupe n° 1), le rivage méridional seul conserve ce privilége, puisque l'étage marin caractérisé par les nummulites manque absolument dans cette partie du versant de la Montagne-Noire, différence qui en a amené d'autres dans les caractères lithologiques du dépôt.

Le terrain à nummulites, en effet, superposé au garumnien, ne fait jamais défaut du côté Sud du bassin, où nos coupes le montrent plongeant assez fortement, mais cependant en concordance, sous le système carcassien. Sans doute cette inclinaison diminue dans la profondeur, et finit même par se réduire à rien sous la vallée du canal, pour reprendre ensuite en sens inverse sur le flanc de la Montagne-Noire, dessinant ainsi une cuvette dans laquelle le dépôt s'est effectué.

On ne saurait douter que les bordures nummulitiques et garumniennes des deux côtés du bassin ne soient les parties riveraines d'un dépôt général, qui existe à une profondeur inconnue sous le dépôt Carcassien et sous la vallée du canal. L'absence du nummulitique dans la partie occidentale du versant de la Montagne-Noire s'expli-

querait d'ailleurs par la supposition que la mer des nummulites ne s'avançait pas jusque là ; et, en effet, il n'y a plus, à partir de Villespy, la moindre trace de nummulites en dehors des Pyrénées.

Considérons maintenant les deux bandes carcassiennes en particulier.

Dans la première partie de ce travail nous avons reconnu l'état des choses, tel qu'il se présente du côté septentrional où les terrains dont il s'agit sont subordonnés à la Montagne-Noire. Il n'y a donc plus à s'occuper actuellement que de la zone qui s'étend au sud du canal jusqu'aux montagnes qui dépendent des Pyrénées. C'est de ce côté que le système carcassien acquiert toute sa puissance, et qu'il offre presque constamment le faciès arénacé qui le fait rapporter plus spécialement au grès de Carcassonne. Dans toute l'étendue qui sépare la vallée du canal des Corbières et des Petites Pyrénées, il se montre sous une forme mamelonnée monotone, bien que les collines qui font partie de cet ensemble soient loin d'avoir la même altitude.

A Carcassonne même et dans la partie orientale de la zone dont il s'agit, considérablement réduite dans le sens du Midi par la montagne d'Alaric, ce système offre les caractères que nous avons indiqués dans notre première partie pour le grès de Carcassonne type; mais, à mesure que l'on s'avance au sud de cette ville du côté des montagnes, on voit s'y intercaler de nombreuses couches de poudingues, à éléments calcaires pour la plupart. Il y a aussi de ce côté de puissantes couches argilo-marneuses, dont la couleur, généralement terne et assez uniforme, est cependant variée à certains niveaux inférieurs par des teintes violacées et autres, que l'on retrouve presque partout d'ailleurs à la base de la formation, et qui n'atteignent jamais la vivacité de celles des argilolites de la partie orientale du bassin.

On peut observer particulièrement ces caractères en remontant la vallée de l'Aude jusqu'à Limoux et même un peu plus loin, où l'on voit enfin la superposition directe de cet étage aux dernières couches à nummulites. Notre première coupe générale qui passe près et à l'est de Limoux, parallèlement à la direction moyenne de l'Aude, représente ces modifications du système qui nous occupe et ses relations avec le nummulitique. On y voit au hameau d'Arce ce dernier terrain superposé lui-même à une assise d'argilolite et de calcaire garumnien fortement relevée, à la base d'un haut escarpement des schistes dévoniens dépendant des Hautes Corbières, à l'égard desquels cette assise est complétement discordante.

Les collines qui constituent plus à l'ouest les cantons de Montréal, de Fanjeaux et d'Alaine, offrent à peu près le même faciès. Cependant il s'y introduit çà et là un peu de calcaire grumelé, et le poudingue à

cailloux calcaires, de plus en plus régulier et prépondérant, finit par devenir l'élément essentiel.

C'est ainsi que les choses se trouvent représentées dans notre seconde grande coupe au méridien de Mirepoix (Ariége). Ce profil, après avoir accusé dans la Montagne-Noire les modifications importantes du système Carcassien indiquées dans la première partie de ce travail, traverse la vallée du canal, entre dans la zone que nous étudions, la coupe en son entier, et se prolonge au-delà, afin de montrer le soulèvement en forme de boutonnière qui est l'un des traits les plus curieux des Petites Pyrénées de l'Ariége.

Si nous considérons d'abord cette coupe au point où elle entre dans la zone carcassienne méridionale, nous y trouverons la trace d'un accident qui mérite que nous nous y arrêtions pendant quelques instants, à cause de l'intérêt qui s'y rattache.

Je veux parler d'un calcaire faiblement accusé dans notre coupe sur le coteau qui borde la vallée, mais qui prend plus à l'Ouest un certain développement, élément adventif qui vient ici s'intercaler dans la formation, en lui apportant pour sa détermination des fossiles curieux et caractéristiques. Ces fossiles sont principalement des mammifères du bassin parisien, notamment les *Palæotherium* dont les débris gisent en assez grand nombre dans son sein. On y trouve en outre des coquilles lacustres et terrestres, remarquables par leur grande taille, l'épaisseur de leur test et la beauté de leurs formes, et enfin des œufs de tortues convertis en spath calcaire.

Ce calcaire, bien connu des géologues, est blanc, en partie subcrayeux, légèrement veinulé ou teinté de jaune en certaines places par l'oxyde de fer, et renferme parfois des géodes tapissées de cristaux remarquables (1). On l'exploite comme pierre à chaux à Villeneuve-la-Comptal et au Mas Saintes-Puelles dans un coteau assez escarpé qui borde la vallée du canal en face et un peu à l'ouest de Castelnaudary, d'où il est exporté à Toulouse pour être traité comme pierre à chaux. La figure 3 de notre planche représente l'état de ce coteau, tel qu'il était en 1852 la première fois que je visitai ces carrières, et la manière d'être du calcaire relativement aux autres roches qui l'accompagnent et à l'assise gypsifère qui plonge par dessous.

Le calcaire de Villeneuve a été bien des fois cité; mais quelques géologues sont allés trop loin en lui attribuant l'importance d'une assise formant un élément du système tertiaire du bassin, tandis

(1) C'est dans ces géodes que l'on a rencontré pour la première fois le Rhomboèdre, appelé *Cuboïde* par Haüy, forme qui s'y trouve quelquefois modifiée par un prisme (*Cuboïde-prismatique*, Haüy).

que ce n'est en réalité qu'un simple accident. En effet, lorsqu'on étudie les choses de près, on s'aperçoit que ce calcaire, dont le versant de la Montagne-Noire n'offre pas la moindre trace, ne forme, dans l'étage arénacé dont il s'agit, qu'une amande affleurant au bord méridional de la vallée sur une longueur d'environ 12 kilomètres, dont la partie renflée se trouve entre Villeneuve et le Mas, et qui s'amincit de part et d'autre pour aller s'étendre en aval au-dessous de Fendeille, où notre coupe le montre déjà très-atténué, et dans l'autre sens vers Ségala, près de Naurouse. Cette amande ne paraît pas d'ailleurs pénétrer bien avant dans le sein de l'assise, où on n'en a jamais rencontré d'autre représentant que celui que nous venons de signaler.

On voit, dans la coupe, le calcaire dont il s'agit passer à Fendeille et s'évanouir dans les couches de grès et de poudingues qui constituent essentiellement la zone qui nous occupe. Le grès d'Issel lui-même et l'assise gypsifère superposée, en s'enfonçant sous le calcaire, ne tardent pas sans doute à s'atténuer et à disparaître dans l'assise mère qui reprend alors son état normal et toute sa puissance. En effet, la route de Castelnaudary à Mirepoix ne cesse de couper une longue succession de poudingues calcaires, alternant en couches régulières avec le grès de Carcassonne et avec quelques couches argileuses, et il en est ainsi jusqu'au hameau du Fort, près Laroque (Ariége), où l'on voit enfin cette assise Carcassienne reposer immédiatement et en stratification concordante sur le terrain à Nummulites.

L'inclinaison des couches de grès et de poudingues, qui était très-faible dans le sens du sud au bord de la vallée du canal, se porte peu à peu au nord en approchant de Mirepoix, où elle est toutefois presque nulle. Au voisinage des montagnes elle s'accentue de plus en plus. Quant au terrain nummulitique sous-jacent, il ne tarde pas à se redresser sur le flanc des Petites Pyrénées, qui, à l'extrémité de notre coupe, consiste une voûte de grès sénonien flanquée de part et d'autre de calcaires à *Ostrea uncifera* et à miliolites en bancs fort redressés, laissant entre eux et la voûte sénonienne le garumnien représenté par des argilolites rouges avec calcaire compacte intercalé (1).

Si l'on poursuivait la zone que nous étudions plus à l'ouest dans l'Ariége, on se trouverait bientôt en plein poudingue de Palassou qui, renfermant à Sabarat et près du Mas d'Azil quelques couches marno-

(1) L'état de choses qui vient d'être accusé de ce côté par notre coupe diffère beaucoup, comme on le voit, de celui qui s'y trouve indiqué au nord de la vallée du canal. Un fait cependant vient appuyer la concordance qui ressort, suivant nous, des seules considérations géologiques. Il consiste dans la découverte d'une tête de Lophiodon qui a été faite près de Camou, entre Chalabre et Mirepoix, dans les grès et poudingues traversés à Mirepoix par la coupe.

calcaires d'eau douce, devient marin dans la Haute-Garonne et même dans les Hautes et Basses-Pyrénées (1).

Le poudingue de Palassou, qui dans la plus grande partie des Pyrénées repose immédiatement sur le terrain nummulitique, serait donc parallèle au système Carcassien.

Conclusions. — Il s'agirait maintenant de chercher à tirer de l'ensemble des faits qui viennent d'être exposés des conclusions relativement à la place que le dépôt lacustre que j'appelle *Carcassien* doit occuper dans l'Échelle géologique, c'est-à-dire de le paralléliser avec les types classiques du bassin parisien.

Il nous paraît d'abord que ce tout indivisible, malgré la diversité locale de quelques-uns de ses éléments, doit être considéré comme *éocène*. En effet, d'une part il porte avec lui, au voisinage des montagnes qui dépendent des Pyrénées, la preuve qu'il a participé au soulèvement qui a donné à la chaîne son relief actuel, phénomène qui est à nos yeux le véritable critérium pour établir une démarcation entre les deux étages inférieurs de la formation tertiaire, et d'un autre côté les fossiles les plus caractéristiques qu'on y a jusqu'ici rencontrés indiquent assez clairement cette époque.

Si maintenant on vient à examiner les choses d'une manière plus spéciale, il sera difficile, en voyant dans la partie inférieure du dépôt des Lophiodon, soit dans le grès d'Issel, soit dans la molasse de Conques et dans les grès et poudingues des environs de Chalabre et de Mirepoix, sous-jacents à des débris incontestables de Paléothérium et

(1) Le poudingue de Palassou, dans toute cette longueur des Pyrénées centrales et occidentales, toujours superposé à l'étage nummulitique avec lequel il semble en intime relation, et faisant essentiellement partie d'une chaîne où n'existe aucun élément lacustre, nous a toujours paru devoir être considéré comme marin, et jusqu'à ces derniers temps nous l'avions compris sur nos cartes avec le nummulitique sous-jacent sous une seule et même teinte. La nature grossière de ce dépôt pyrénéen s'oppose à ce qu'on puisse espérer d'y rencontrer des débris organiques propres à fixer directement sur son origine; cependant il y a sur le revers sud de la montagne d'Ausseing, au hameau de Furnes, non loin de Belbèze, un grès calcaire roux qu'on y exploite, et qui, sous le nom de pierre de Furnes, est très-employé dans le pays. Ce grès, placé entre les dernières couches de l'assise nummulitique et le poudingue de Palassou, contient déjà de gros cailloux calcaires qui, devenant plus abondants, finissent par constituer le poudingue lui-même. Cette assise, qui ne peut être considérée que comme la base de l'assise poudingiforme, offre de nombreux fragments de coquilles marines, notamment de peignes très-reconnaissables comme genre.

Comment ce poudingue marin passe-t-il par les intercalations lacustres de Sabarat à la formation Carcassienne d'eau douce? C'est une question difficile à résoudre, et qui est de la même nature que celle qui se rapporte au passage du garumnien marin de la Haute-Garonne au garumnien lacustre de l'Ariége et de l'Aude; mais ce double fait n'en existe pas moins.

d'autres animaux du gypse de Montmartre, il sera difficile, dis-je, de résister à un rapprochement avec le terrain gypseux et le calcaire grossier du bassin parisien qui sont l'un à l'égard de l'autre dans la même position relative. Or, il y a encore au-dessus du niveau des Paléothérium, dans notre bassin, d'autres couches qui représenteraient le grès de Fontainebleau (1). D'autre part, le dépôt Carcassien a pour substratum le terrain nummulitique que les géologues considèrent, avec raison, comme représentant les couches inférieures du bassin de Paris, savoir : l'étage Suessonien de d'Orbigny, auquel nous serions disposé, en consultant les fossiles, d'adjoindre ici la partie inférieure du calcaire grossier.

Par toutes ces considérations, sans nous laisser aller à une précision qui conduirait à mettre couche à couche en relation notre grand dépôt lacustre que nous venons de décrire, avec les subdivisions que les géologues parisiens reconnaissent dans leur bassin si éloigné et si différent du nôtre, précision qui pourrait à bon droit être taxée de puérile, nous croyons ne pas dépasser les limites d'une juste détermination, en concluant que le dépôt lacustre suprà-nummulitique que nous appelons *Carcassien*, comparé au bassin de Paris, représente à la fois le *calcaire grossier supérieur*, le *gypse de Montmartre* et le *grès de Fontainebleau*.

Séance du 15 *Décembre* 1873

PRÉSIDENCE DE M. LE MARQUIS DE ROYS.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Ch. Donon de Gannes, Ingénieur civil, 248, rue du faubourg Saint-Honoré, à Paris, présenté par MM. de Chancourtois et Guyerdet.

Mer, Garde général des forêts, 13, rue de Médicis, à Paris, présenté par MM. Fabre et Bayan.

Maurice de Tribolet, à Neuchâtel (Suisse), présenté par MM. de Loriol et Cotteau.

(1) Nous avons déjà eu l'occasion d'exprimer l'opinion que cette assise supérieure du bassin de Paris, considérée par les uns comme miocène et par d'autres comme formant un horizon intermédiaire (oligocène), devait faire encore partie de l'éocène, opinion fondée sur plusieurs faits, et notamment sur cette circonstance que, dans les Landes, les faluns à *Natica crassatina*, qui passent pour être parallèles au grès de Fontainebleau, ont été affectés par le soulèvement pyrénéen.

Alfred TORCAPEL, Sous-Ingénieur de la Compagnie P.-L.-M., au Vigan, présenté par MM. de Rouville et Cazalis de Fondouce.

Le Secrétaire dépose sur le bureau le mémoire n° 5 du t. IX de la 2e série des mémoires de la Société, intitulé : *Sur plusieurs espèces de Mammifères propres à l'Amérique méridionale,* par M. Gervais, et annonce que le Conseil en a fixé le prix à 7 fr. pour les membres de la Société, et 12 fr. pour le public.

M. de Lapparent offre à la Société de la part de l'auteur, le travail intitulé : *Études sur les filons du Cornwall,* etc., par M. Moissenet, et en rend compte en ces termes :

Note sur l'ouvrage de M. **Moissenet,** *intitulé :* **Parties riches des Filons.**

Par M. A. **de Lapparent.**

J'ai l'honneur d'offrir à la Société géologique, de la part de l'auteur, un travail de M. Moissenet sur les parties riches des filons du Cornwall. En raison de l'importance de cet ouvrage, la Société me permettra d'exposer brièvement les résultats généraux des recherches de l'auteur.

Le travail de M. Moissenet aurait pu s'appeler : *Géométrie et Mécanique des Filons.* Mais l'auteur a voulu éviter tout soupçon d'idées théoriques préconçues; il a donc donné uniquement pour base à son travail un ensemble de faits matériels indiscutables, observés dans les mines du Cornwall ; et, bien qu'à cet égard sa compétence personnelle eût le droit d'être seule invoquée, il a préféré s'abriter derrière les publications des Anglais qui ont écrit sur ce district. Ce sont MM. Carne, Fox, Henwood, Ch. Thomas, etc., tous profondément versés dans la connaissance des gîtes métallifères de leur comté, les uns savants observateurs, les autres praticiens éprouvés.

Il résulte de l'ensemble de ces travaux que les parties riches ne sont pas uniformément distribuées dans les filons du Cornwall, et qu'elles y forment le plus souvent, soit de longues colonnes faiblement couchées, soit une série de coulées parallèles et très-inclinées, soit enfin des amas isolés dont l'ensemble constitue une colonne interrompue. En étudiant de plus près les conditions de cette répartition, on est arrivé à reconnaître qu'elle est intimement liée à la nature et à l'allure des terrains encaissants, et on a formulé les règles empiriques suivantes, reconnues exactes dans la plupart des cas :

1° Les parties riches des filons sont celles qui ont pour terrains encaissants des couches ou strates dites *favorables,* c'est-à-dire douées de la propriété de bien se fendre et de rester bien ouvertes.

2° Les parties riches des filons sont celles où l'inclinaison de la veine se rapproche le plus de la verticale.

3° Les parties riches des filons plongent généralement dans le même sens que les terrains encaissants.

4° Dans un même filon, les parties riches ne sont pas orientées au hasard ; leurs alignements forment, d'un côté ou de l'autre de la direction moyenne du filon, une série d'éléments parallèles entre eux, et dont la direction est ce qu'on appelle la *bonne orientation*.

M. Moissenet a cherché à relier ces diverses lois entre elles en les rattachant au fait général de fracture qui a donné naissance au filon. Il fait observer d'abord qu'un filon est, de l'aveu unanime, une fente de l'écorce terrestre, dont les parois ont joué, à plusieurs reprises, l'une par rapport à l'autre, laissant entre elles une série d'espaces libres ou chenaux souterrains plus ou moins favorables à la circulation des sources thermales métallifères. Dans ces chenaux, sous diverses circonstances de température et de pression, les sources ont produit des phénomènes chimiques, variables avec la nature même des dissolutions et avec celle des roches encaissantes, plus ou moins propres à subir l'action des dissolvants. Mais, en laissant de côté ces influences physiques et chimiques, ce qui domine tout, c'est le phénomène mécanique de la fracture, d'où dépend la bonne conservation des chenaux souterrains.

D'un autre côté, il faut distinguer dans les filons ceux dont l'enrichissement résulte de phénomènes simples, et ceux où plusieurs circonstances sont venues compliquer le phénomène primitif de la fracture. Quand un filon change de terrain géologique, ou quand il est croisé par d'autres filons, il y a là superposition de circonstances complexes qui peuvent masquer la loi générale. M. Moissenet distingue donc les parties riches *normales*, c'est-à-dire celles d'une fracture simple, produite dans un même ensemble géologique, et les parties riches *accessoires*, c'est-à-dire celles dont l'existence est liée aux rencontres de filons ou aux changements de terrains. Or, il reconnaît que, si l'on considère seulement les parties riches normales, les quatre lois empiriques des observateurs anglais sont *absolument vraies*. Il doit donc être facile de les rattacher aux circonstances de la production de la fracture.

En effet, il est évident, d'une part, que les chenaux souterrains n'ont pu se présenter dans de bonnes conditions que si les roches encaissantes sont assez tendres pour se bien fendre, et assez résistantes pour que les parois ne s'éboulent pas en comblant le vide de la crevasse. C'est pourquoi, substituant la notion de dureté à celle de convenance des strates, M. Moissenet transforme ainsi la première loi :

Les parties riches des filons sont encaissées par les terrains de *dureté moyenne*.

La seconde loi se comprend d'elle-même; car dans une fracture composée d'éléments inégalement inclinés, les parties à faible pente sont celles où le toit reste appliqué sur le mur, glissant sur ce dernier avec frottement dans les périodes de mouvement de l'écorce terrestre, tandis que l'écartement des parties plus voisines de la verticale se maintient ou même s'accroît, laissant ainsi une voie facile aux dissolutions métallifères.

La troisième loi n'est pas moins évidente : car si les parties riches du filon sont encaissées par les strates favorables, elles doivent naturellement plonger dans le même sens que ces strates.

Quant à la quatrième loi, le fait dominant qu'elle exprime, c'est l'existence d'un alignement défini des parties riches, distinct de la direction moyenne du filon. Cet alignement résulte à la fois de ce que la direction de la fracture initiale s'est mieux conservée dans les strates favorables que dans les autres, où elle a subi une déviation, et ensuite de ce que, aux diverses époques de mouvement de l'écorce terrestre, les fractures qui se sont produites ont dû le plus souvent se former en échelons, empruntant une partie de leurs éléments à la réouverture des fentes plus anciennes. C'est pourquoi M. Moissenet, remplaçant l'idée de la *bonne orientation* par celle de la fracture initiale, traduit ainsi la quatrième loi :

Les parties riches des filons sont le plus souvent alignées suivant le sens de la cassure initiale qui a produit le filon.

Ces lois générales une fois posées et expliquées, l'auteur examine les deux cas particuliers que peut présenter l'inclinaison des filons. Dans le premier cas, celui où les filons plongent en sens contraire des terrains encaissants, il fait voir que la cassure, voisine de la verticale dans les roches favorables, est déviée, dans les roches dures, suivant le sens de la moindre résistance, c'est-à-dire normalement aux strates. Au contraire, quand les filons plongent dans le même sens que les terrains encaissants, la cassure dans les roches défavorables se fait en gradins, empruntant à la fois les deux directions de moindre résistance, c'est-à-dire la normale aux strates et le plan même des strates. Et, comme cette dernière influence prédomine, la déviation totale a lieu, en plan, suivant la direction des couches, et en élévation, suivant leur inclinaison : par suite, dans un même terrain, les parties pauvres ont beaucoup plus de longueur dans ce second cas que dans le premier. En outre, tandis que les filons de la première catégorie sont de simples cassures, ceux de la deuxième espèce sont, dans les couches défavorables, des cassures en escalier, où l'extrémité seule de chaque marche élémentaire

présente une cavité susceptible d'être minéralisée. Ces derniers filons peuvent donc être, dans certains districts, d'une exploitation moins avantageuse que les premiers.

M. Moissenet a donné une série de constructions qui n'empruntent que les notions simples de la géométrie descriptive, et à l'aide desquelles on peut établir les relations qui relient entre eux les éléments suivants : inclinaison du terrain encaissant, raideur des parties riches, inclinaison des parties pauvres, angle formé par la direction de la cassure avec la direction des strates. De cette manière, on détermine aisément la déviation qu'une galerie de niveau, conduite sur le filon, peut subir en passant d'une couche favorable à une couche défavorable.

M. Moissenet fait ensuite l'application de ces notions au Cornwall, où le granite est divisé en bancs, ainsi que les schistes qu'il a relevés, formant une série de mamelons autour desquels les schistes constituent autant d'auréoles. Une même fracture peut ainsi passer plus d'une fois d'une catégorie à l'autre, mais dans des conditions tout-à-fait différentes de celles du pays de Galles, où le relèvement du sol a lieu suivant une série de lignes anticlinales et synclinales parallèles. De telle sorte que cette différence d'allure dans le terrain encaissant explique à elle seule la grande différence de structure que présentent les filons du Cornwall d'une part, ceux du pays de Galles d'autre part.

Il est inutile d'insister sur l'importance des notions précises introduites par M. Moissenet dans l'étude et la recherche des parties riches des filons. Il serait grandement à désirer de les voir appliquées avec suite par tous ceux que cette question intéresse.

M. **Gervais** offre à la Société un exemplaire d'une note : *Sur la faune Sud-Américaine,* etc. (*Comptes-rendus*, novembre 1873), et fait remarquer qu'en Amérique, comme en Europe, l'on ne peut bien se rendre compte de la faune actuelle qu'en y joignant l'étude de la faune quaternaire.

M. Vélain donne lecture de la note suivante :

Sur quelques points de la **Géologie** *du département de* **Tarn-et-Garonne.**

Le permien, le lias inférieur et le séquanien ; le gypse de Varen et les gisements de phosphate de chaux.

Par M. Alph. **Péron.**

Un certain nombre de faits géologiques intéressants ont été relevés dans le département de Tarn-et-Garonne et les départements voisins par une réunion de quelques géologues, chargés, sous le patronage du Conseil général, de dresser la Carte géologique de ce département.

Il a paru à cette commission, dont je fais partie, que quelques-uns de ces faits, bien établis dès maintenant, méritaient d'appeler l'attention de tous ceux qui s'occupent de ces questions. Sans attendre donc la fin de nos travaux, nous avons résolu de soumettre à la Société un résumé de ces quelques observations, nous réservant de les développer dans le volume explicatif de la Carte que nous avons entreprise.

Une circonstance bien fâcheuse, la mort récente de M. Magnan, nous met dans une certaine gêne pour accomplir cette tâche. Dans le cours de ce travail, en effet, nous allons nous trouver bien souvent en désaccord formel avec notre regretté confrère, sur des faits qu'il a décrits ou des idées qu'il a émises dans son Étude des formations secondaires des bords sud-ouest du plateau central. Redresser les erreurs de ceux qui nous ont devancés est toujours une tâche ingrate; mais cette tâche devient particulièrement délicate, quand celui dont on combat la manière de voir n'est plus là pour la défendre. La mort si prématurée et si regrettable de M. Magnan privera à coup sûr nos travaux d'une partie de leur intérêt : car cet infatigable chercheur n'eût certes pas abandonné ses idées sans discussion, et la Science n'eût pu que gagner à notre désaccord. Les travaux de ce géologue ont acquis une grande autorité dans ce pays : il a, pour ainsi dire, fait école, et notre œuvre de rectification n'en est que plus nécessaire, mais aussi plus difficile. Rendons-lui, du reste, cette justice qu'il a été l'un des premiers à porter la lumière sur les formations, jusque-là bien confuses, qui forment la partie nord-est du département de Tarn-et-Garonne.

Beaucoup de ses observations sont d'une exactitude que nous nous plaisons à signaler, et, si quelques autres donnent lieu à nos critiques, il est facile de l'expliquer par la nature même du travail d'ensemble qu'a produit M. Magnan, et par la rapidité avec laquelle il a été exécuté.

Les points sur lesquels nous voulons aujourd'hui appeler l'attention de la Société, se rattachent aux questions suivantes :

Successions des assises sédimentaires et coupe générale de la région.
Etage permien.
Etage du lias inférieur.
Etage séquanien.
Terrain à gypse de Varen.
Gisements de phosphate de chaux.
Chacune de ces questions fera l'objet d'un chapitre spécial.

Succession des assises.

Les couches stratifiées, qui, dans la partie méridionale du plateau central, viennent s'appuyer sur les roches granitiques et les schistes

cristallins, paraissent comprendre toute la série des terrains sédimentaires depuis le terrain houiller jusqu'aux étages jurassiques supérieurs.

La série de ces couches a été très-diversement interprétée. Contrairement à ce qui en a été dit par quelques géologues, nous ne l'avons trouvée nulle part continue ni complète. C'est en raccordant les unes aux autres les portions relevées sur différents points, que nous sommes parvenus à la reconstituer. Sans vouloir entrer dans aucun détail, il nous est nécessaire cependant d'indiquer, aussi succinctement que possible, comment cette série nous paraît se présenter dans sa succession normale.

Les couches que l'on rencontre en allant de l'ouest à l'est et en redescendant la série sont :

Oolithe moyenne.	1° Grande masse de calcaires blancs, gris, quelquefois lithographiques, souvent dolomitiques, et passant à des cargneules roses et grises, en bancs puissants, qui forment des abruptes dans les vallées du Lot et de l'Aveyron. Cette puissante assise paraît représenter la série des étages jurassiques, depuis le kimmeridgien inférieur jusqu'au bajocien. Plusieurs horizons peuvent y être remarqués.
Bajocien.	2° Série de bancs minces, noduleux, gris foncé, de plus en plus espacés en descendant, alternant avec des marnes foncées schisteuses. — Zone de l'*Ostrea sublobata*. — Excellent horizon, toujours très-fossilifère et nettement reconnaissable. — Étage bajocien.
Toarcien.	3° Marnes puissantes, d'un noir ardoisé, très-fissiles, avec petits bancs de lumachelles et fossiles du Toarcien. Niveau des *Leda rostralis*. 4° Marnes grises très-argileuses, riches en fossiles du Toarcien, en grande partie à l'état de fer pyriteux ou hydroxydé. Zone de l'*Ammonites bifrons*. 5° Calcaires marneux à ciment, gris cendré en bancs noduleux. — Zone de l'*Ammonites serpentinus*.
Liasien.	6° Série de bancs calcaires bleuâtres, jaunes extérieurement, peu épais, très-durs, lumachelliques. Nombreux fossiles du lias moyen. — Zone à *Pecten æquivalvis*. 7° Marnes très-fissiles, d'un gris verdâtre, micacées fortement, fossilifères, surtout dans la partie supérieure. — Zone à *Ostrea cymbium*. 8° Bancs espacés de calcaires noduleux, gris cendré, analogues à ceux du n° 5. — Marnes grises. — Nombreux fossiles et surtout des *Belemnites* et des *Ammonites margaritatus*. — Zone du *Belemnites clavatus*. 9° Calcaires compactes, jaunâtres, sableux, en bancs peu épais. Ceux du haut ne renferment que de grands nautiles. Ceux de la base sont assez riches en fossiles du liasien. — Zone à *Terebratula resupinata*.

Lias inférieur ou Sinémurien.	10° Calcaires rubanés, en plaquettes, schisteux, souvent feuilletés, sonores, rugueux, très-durs, gris cendré et gris pâle. — *Pentacrinus scalaris?* 11° Grande masse de calcaire lithographique, de nature variable, passant quelquefois latéralement à des cargneules dolomitiques ou à des schistes marneux. — Rares fossiles non déterminés. 12° Cargneules, calcaires grossiers jaunâtres, cargneules dolomitiques puissantes. Sans fossiles.
Infra lias ?	13° Calcaires dolomitiques et marnes verdâtres, rognoneuses, grises, alternant avec des calcaires marneux ou schisteux. — Cargneules.
Trias.	14° Marnes argilo-sableuses, micacées, lie de vin, irisées par places, mais le plus souvent violettes. Petits lits de grès violacé. 15° Grès blanc en bancs épais, à éléments quartzeux, quelquefois assez volumineux; exploité sur certains points. — Psammites. 16° Nouvelles marnes gréseuses, multicolores, puissantes, avec bancs de grès et psammites, et quelquefois de petits lits de cargneules et calcaires dolomitiques.
Permien.	17° Grande masse de psammites micacés, monochromes, rouge lie de vin, souvent feuilletés, avec petits bancs de grès de même couleur.

Là se termine la série dans notre champ d'études ; le terrain houiller ne nous a pas paru jusqu'ici y être représenté, mais nous faisons à ce sujet quelques réserves.

Toute la première partie de ces couches, comprenant du n° 1 au n° 13 inclusivement, nous paraît indiscutable. On la retrouve sur tant de points dans la vallée de l'Aveyron et les vallées latérales, toujours dans le même ordre et avec les mêmes relations, que la succession nous paraît bien prouvée.

Il n'en est pas de même de la deuxième partie qui comprend le trias et le permien. Il nous paraît évident qu'il y a discordance réelle et sans doute générale, quoique plus ou moins sensible, entre ces deux séries. Cette discordance n'est pas facile à constater sur toute la ligne de contact, qui est souvent masquée par des forêts ; mais, sur certains points, notamment près de Puech-Mignon, on voit très-nettement la transgression des couches liasiques inférieures sur les grès blancs redressés du trias. Ailleurs, c'est sur des marnes et psammites violacés que s'appuient les couches du lias, comme à Peyralade et aux Albriols.

Sur cette question d'une solution de continuité entre le lias et les couches sous-jacentes, nous nous rapprochons donc de l'opinion émise récemment par M. Fabre (1) pour le trias de l'Aveyron, et nous nous

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., T. XXIX, p. 421.

éloignons de celle de MM. Magnan et Bleicher qui admettent dans le Lot, le Tarn et le Tarn-et-Garonne, la concordance et la continuité des différents termes de la série.

La succession que nous venons de donner, en dehors même de l'interruption que nous admettons, diffère sur bien des points de celle que M. Magnan admet pour la région même que nous étudions. Laissant de côté aujourd'hui toutes les différences de détail relatives aux subdivisions et aux zones fossilifères, nous insisterons seulement sur deux questions capitales qui concernent l'étage permien et le lias inférieur.

Etage permien.

L'étage permien des bords de l'Aveyron est un des terrains les plus controversés. Chacun des géologues qui ont écrit sur cette région a le sien. M. Coquand en a décrit un qui n'a aucun rapport avec celui de MM. Reynès et Fabre, M. Magnan en a découvert un troisième, et M. Bleicher enfin vient d'en faire connaître un qui ne ressemble en rien aux précédents.

Évidemment, tous ces désaccords ne se peuvent expliquer que par des confusions. Nous espérons, en ce qui concerne notre pays, en dissiper au moins une, et démontrer que l'étage permien nouveau, découvert par M. Magnan, doit être ramené purement et simplement au type qu'ont décrit les géologues aveyronnais, et qui se retrouve exactement dans l'Hérault.

Dans la succession qu'a indiquée M. Magnan des couches sédimentaires des bords de l'Aveyron, on voit figurer, entre le permien rouge et le trias, c'est-à-dire entre nos assises nos 16 et 17, tout un étage d'une puissance de plus de 100 mètres, composé de cargneules, de dolomies et de calcaires en plaquettes, qui, pour ce géologue, représente l'étage permien supérieur ou zechstein des auteurs allemands.

Cet étage est teinté en vert et désigné par la lettre Z dans les coupes de Donnazac à Saint-Antonin et de Cordes à Galabert. Il est superposé aux argiles rouges qui, pour l'auteur, constituent le permien inférieur ou *rothe-todte-liegende*, et il est subordonné aux grès bigarrés du trias.

Il y a là à notre avis une grande confusion. Ce prétendu étage du zechstein n'est qu'un retour des couches du lias inférieur, qu'une faille très-évidente a ramenées au contact du trias inférieur.

Pour donner d'une façon compréhensible les preuves de cette assertion, il est indispensable de reproduire ici la coupe no 4 de l'ouvrage sus-indiqué. Cette coupe, que l'auteur considère « comme la plus simple, » la plus complète, et montrant à la fois tous les terrains secondaires » dans leurs vrais rapports de positions, » est entachée de plusieurs

inexactitudes qui ont pour résultat de la fausser en grande partie. Ces inexactitudes proviennent de ce que deux grandes failles, qui ont disloqué les couches et dérangé la succession, sont restées inaperçues.

Nous donnons ci-contre (Fig. 6) en regard, sous le n° 1, un fac-simile de la coupe de M. Magnan, et, sous le n° 2, cette même coupe, telle que, selon nous, elle doit être rectifiée (1).

On voit que, dans notre coupe, nous introduisons aux lieux dits *le Dolmen-de-Peyralade* et *Puech-Maurel* deux failles qui ne figurent pas dans la coupe n° 1. De plus, à la place du permien inférieur de Roquevianne, nous mettons du trias (marnes irisées), et à la place du zechstein de Puech-Maurel, nous mettons du lias inférieur.

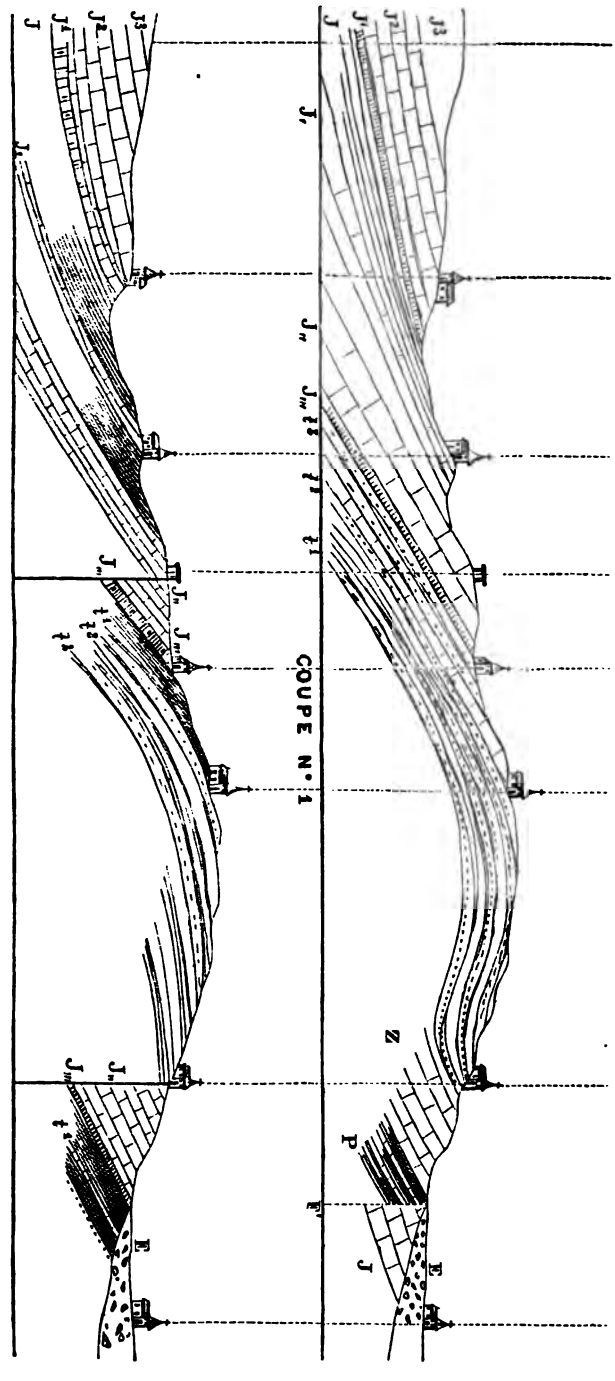
Dans le chapitre suivant, nous aurons à nous occuper de la première de ces failles, celle qui passe au dolmen; dans celui-ci, la deuxième seule doit nous occuper. Cette faille, qui se rattache évidemment à la grande dislocation de Villefranche, de Najac et de Marnaves, a eu pour effet de faire buter à Puech-Maurel, aussi bien qu'aux Pervendiers et dans la vallée du Cérou, un grand lambeau de lias inférieur contre les couches du grès bigarré. Les assises de ce lias, en raison de leur inclinaison, paraissent plonger sous le trias; mais cette illusion ne résiste pas à l'examen. Il ne nous est pas possible, dans ce rapide résumé, de développer complétement toutes les preuves à l'appui de notre manière de voir. Nous devons nous contenter d'énumérer les principales.

Tout d'abord, il suffit, quand on est au lieu appelé Puech-Maurel, sur la route départementale de Cordes à Saint-Antonin, de jeter un coup d'œil sur la ligne de séparation des couches du zechstein et du trias pour constater un véritable chaos et une évidente solution de continuité. Non-seulement on ne voit nulle trace de superposition, mais encore les directions respectives des couches des deux terrains ne sont pas parallèles. La portion de terrain qui sépare les strates visibles et en place est formée par une agglomération confuse de roches diverses, de blocs isolés de calcaires, de grès et de cargneules, noyés dans des marnes de toutes provenances, et cette masse chaotique, qui masque le contact des deux terrains et présente un contraste frappant avec les assises voisines si régulières, correspond évidemment à l'axe d'une faille et en remplit le joint.

Une preuve fort concluante, mais qui ne peut être saisie que par les géologues bien familiarisés avec le faciès des divers horizons de

(1) En reproduisant dans cette coupe la concordance entre les couches de l'infra-lias J_{iii} et le trias de Peyralade, nous croyons devoir faire des réserves au sujet de cette concordance dont nous ne sommes pas certains.

Fig. 6.


Rochers d'Anglars.
Laussier.
Les Touzès.
Le Dolmen, Peyralade.
Roc Traoucat.
Puech Maurel.
Tonnac.
COUPE N° 1
COUPE N° 2.
Niveau de l'Aveyron.
J' Corallien.
J² Oolithe moyenne.
J¹ Oolithe inférieure.
J, Lias supérieur.
J,, Lias moyen.
J,,, Lias inférieur.
J Infralias.
t³ Marnes irisées.
t² Muschelkalk.
t¹ Grès bigarré.
Z Zechstein.
P Permien inférieur.
E Terrain tertiaire éocène.
F¹ Faille de Marnaves.
F² Faille du dolmen.

ce pays, est la similitude pétrologique absolue que présentent les couches de Puech-Maurel avec celles du sinémurien de toute la région. Ce n'est pas, bien entendu, sur le parcours de la coupe dont nous nous occupons qu'il faut chercher le point de comparaison. Nous verrons en effet que, dans cette coupe, le lias inférieur est fort peu représenté; mais, si l'on compare la série de cargneules roses et grises, de calcaires lithographiques et de calcaires en plaquettes et rubanés des vallées de la Vère et du Merdarié avec la série qui s'étend de Roquevianne à Puech-Maurel, on reconnaît immédiatement leur identité.

M. Magnan signale dans son étage du zechstein un certain nombre de fossiles. Aucun d'eux n'est déterminé spécifiquement. Ce sont seulement des :

« *Turbonilla*, *Natica*, *Turbo*, *Murchisonia? Capulus? Ostrea*, » *Rhynchonella? Pentacrinus*, radioles d'oursins et débris de poissons. »

Nous n'avons pas été assez heureux pour retrouver ces fossiles en place dans les couches en litige, mais nous avons pu, grâce à l'obligeance de M. Cartailhac, voir au musée de Toulouse ceux qu'a recueillis M. Magnan. Ce sont des fossiles de très-petite taille, indéterminables à notre avis, et engagés dans un calcaire lithographique noirâtre identique à celui du lias. Il n'y a, selon nous, qu'une déduction à tirer de leur examen, c'est que ce n'est pas là une faune permienne. Où sont, en effet, ces *Productus* si abondants, ces *Orthis* et ces *Orthoceras* qui caractérisent l'étage permien marin? Si de la liste ci-dessus nous retirons quelques fossiles incertains, notamment le *Murchisonia* qui, d'après l'auteur lui-même, ne peut être déterminé sûrement, même comme genre, parce qu'il est trop petit et trop engagé dans la roche, que reste-t-il, si ce n'est des documents négatifs ou même contraires aux conclusions de l'auteur?

Le genre *Ostrea*, complétement à sa naissance, est encore extrêmement rare à cette époque. Une seule espèce est connue, et ne se trouve que dans une seule localité de la Russie.

Les radioles d'oursins sont encore moins connus dans le terrain permien, et quant aux *Pentacrinus*, cette famille de crinoïdes n'avait même pas fait son apparition à cette époque, et ce n'est que plus tard, avec l'étage saliférien, et encore dans le seul gisement de Saint-Cassian, qu'elle commence à se montrer.

Si maintenant nous comparons cette faunule du zechstein de Puech-Maurel avec la faune de la deuxième partie du lias inférieur, telle que la donne M. Magnan à la page 67 de son *Etude*, nous ne pouvons qu'être frappés de leur analogie.

Nous y voyons, en effet, avec quelques débris de polypiers, des gastéropodes de petite taille indéterminés (*Turritella*, *Phasianella*,

Turbo, etc.), des Cardinies, une Huître de petite taille, une Rhynchonelle, une Térébratule et des *Pentacrinus*. N'est-ce pas une quasi-identité? Remarquons ici que cette comparaison ne doit être faite qu'avec la deuxième liste de fossiles du lias inférieur, la première partie, comme nous le verrons dans le chapitre suivant, étant inexactement décrite.

Ajoutons enfin, en ce qui concerne les arguments paléontologiques, que jusqu'ici le terrain permien du bassin pyrénéen a toujours été considéré comme un dépôt exclusivement terrestre.

Les seuls restes organisés qu'on y ait rencontrés, aussi bien dans le Tarn et l'Aveyron que dans l'Hérault, sont des végétaux terrestres et des empreintes de pas d'animaux. Cet argument, nous le savons, n'est pas absolu : mais il doit être pris en sérieuse considération, et il vient puissamment corroborer les autres preuves.

Au point de vue stratigraphique, une preuve bien concluante de l'erreur dans laquelle est tombé M. Magnan se trouve dans une des observations faites par ce géologue lui-même.

Une autre coupe de la région, en effet, est donnée par lui, celle de La Borie à Bruniquel, prise à 6 ou 8 kilomètres seulement de la première et dans une direction parallèle. Or, dans cette coupe, que nous avons également vérifiée, et qui est beaucoup plus exacte que la première, l'auteur, sans avoir cependant remarqué aucune solution de continuité, constate que son étage du zechstein de Puech-Maurel a disparu. Là, dans la Grésigne, les argiles rouges et les grès du permien inférieur (Rothliegende) sont recouverts directement par les grès du trias. Cette disparition singulière frappe bien M. Magnan, mais il l'explique en supposant que les roches qui constituent cet étage doivent se terminer en lentille, et disparaître de la série avant la Grésigne, où nulle part il n'a pu les apercevoir.

Il est étonnant vraiment qu'un géologue, aussi bon observateur que M. Magnan, ait accueilli avec une semblable facilité cette explication si peu satisfaisante. Il ne trouve pas singulier que cet étage, d'origine marine et par conséquent plus constant dans son allure, auquel il attribue lui-même une puissance de plus de 100 mètres, et qui est composé, non de roches meubles et variables, mais de bancs puissants et bien réglés, s'évanouisse de telle sorte qu'à 10 kilomètres du point où il l'a observé, il n'en existe plus aucune trace dans la série.

Nous devons le dire maintenant du reste, ce n'est pas seulement dans la forêt de la Grésigne que ce prétendu zechstein fait défaut, c'est partout, excepté à Puech-Maurel et autres points voisins où la même bande liasique vient affleurer dans les mêmes conditions. Dans l'Aveyron, dans l'Hérault, dans le Tarn, jamais rien de semblable aux

couches de Puech-Maurel n'a été signalé dans le permien. Quels que soient les dissentiments des géologues qui ont étudié cet étage dans nos pays, ils sont du moins en parfait accord pour constater que nulle part il ne renferme ni cargneules, ni dolomies, ni calcaires en plaquettes, ni fossiles marins.

M. Coquand, qui en 1855 (1) a donné une étude détaillée du permien de l'Aveyron, y a reconnu trois parties qu'il rapproche des subdivisions allemandes, et dans cette description, qui semble avoir inspiré celle de M. Magnan, on devrait rencontrer une certaine analogie avec les caractères indiqués par ce dernier géologue. C'est ce qui n'a pas lieu cependant : car le zechstein de M. Coquand, qui n'a que 29 mètres d'épaisseur au lieu de 100, est uniquement composé de schistes et de calcaires noirs.

M. Reynès (2) s'éloigne encore plus de la description de M. Magnan, car il n'a jamais pu constater la moindre trace de calcaire dans toute l'énorme épaisseur de la série permienne. Pour ce géologue, de même que pour MM. Fabre, Boisse, de Rouville et la grande majorité des géologues de l'Aveyron et de l'Hérault, l'étage permien ne comprend absolument que des psammites rouges micacés, des schistes ardoisiers, et des alternances de grès et de marnes lie de vin. Cette succession d'assises d'une puissance de plus de 500 mètres présenterait un grand caractère d'uniformité, et il serait impossible d'y reconnaître aucune des subdivisions allemandes. Il y a loin de là, on le voit, au permien de Puech-Maurel.

M. Bleicher (3) enfin, qui a étudié aux environs de Figeac des couches très-voisines de notre champ d'études, n'y voit pour représenter le permien que des porphyres et des argilolithes bariolées sédimentaires, dont le faciès n'a aucun rapport avec celui des couches dont nous venons de parler.

Ainsi de quelque côté que nous cherchions, aucune observation ne vient appuyer celle de M. Magnan. Le fait isolé qu'il a relevé est en contradiction avec tous les résultats acquis à la Science, et même avec ses propres observations. Il semble bizarre, après cela, que ce géologue ait seulement mentionné, sans presque s'y arrêter, l'opinion de M. de Boucheporn, qui a placé avec raison dans le lias les couches dont il s'agit, et celle de M. Dufrénoy qui les a classées dans l'oolithe. Il est plus bizarre encore que lui-même indique ce fait important, que les cargneules et les calcaires fossilifères du zechstein de Puech-Maurel

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., T. XII, p. 127.

(2) Reynès. — *Géologie et Paléontologie aveyronnaises*, p. 25.

(3) Bleicher. — *Essai de géologie comparée des Pyrénées, du plateau central et des Vosges*, 1870, pages 40 et suivantes.

sont, à moins d'un kilomètre de là, entre Peyroou et les Pervendiers, en contact avec les calcaires marneux de la base du liasien. Il y avait dans tout cela, cependant, de quoi le mettre en défiance.

Une des conséquences de cette première erreur de notre confrère a été d'en entraîner plusieurs autres. C'est ainsi que les marnes irisées de Roquevianne sont placées par lui dans le permien inférieur; c'est ainsi que le gypse de Succaillac, qu'il suppose être immédiatement superposé au permien, est forcément placé par lui dans l'étage des grès bigarrés, au lieu de l'être dans celui des marnes irisées comme il le fallait. Quant au gypse de Varen, que le même auteur place également dans le grès bigarré, nous verrons dans un prochain chapitre qu'il doit être reporté bien loin de là, dans le terrain tertiaire éocène.

Lias inférieur.

Si l'on jette un coup d'œil sur la composition du lias inférieur, telle qu'elle est donnée dans l'Étude des formations secondaires des bords du plateau central, et sur la liste des fossiles qui y sont signalés, on est frappé du mélange singulier de fossiles de tous les étages du lias que présente cette liste. A côté de quelques espèces fort rares, appartenant réellement au sinémurien, on voit figurer un bien plus grand nombre d'espèces spéciales au liasien, voire même au toarcien, et toutes les plus caractéristiques des divers horizons de la région. Tels sont les *Belemnites clavatus, niger,* etc.; les *Ammonites margaritatus, Bechei,* etc.; les *Pecten æquivalvis* et *disciformis,* l'*Ostrea cymbium,* les *Terebratula punctata, indentata, resupinata, subnumismalis,* etc., etc.; tels sont encore du lias supérieur les *Ammonites bifrons, Lima gigantea, Pecten acuticosta, Rhynchonella fidia.*

Quelles que soient nos dispositions à admettre comme un fait très-fréquent le passage d'espèces d'un étage dans l'étage voisin, nous fûmes *à priori* grandement surpris de voir un lias inférieur si étrangement hospitalier, et cette surprise devint rapidement de la défiance quand après avoir longtemps exploré les couches qui, dans ce pays, paraissent représenter l'étage sinémurien, nous ne parvînmes à y recueillir, au lieu des nombreux fossiles signalés, que quelques articles de *Pentacrinus* et de rares Rhynchonelles peu déterminables. Nos études ultérieures nous ont permis de découvrir les causes présumées de ces associations anormales. Elles nous paraissent résulter de quelques erreurs, et, en les rectifiant, nous restituons à l'étage du lias inférieur sa véritable composition, et ce caractère général qu'il a d'être très-pauvre en fossiles dans toute la région qui nous occupe.

Une première cause, tout d'abord, nous paraît exister dans la mau-

vaise répartition des couches entre les deux étages du sinémurien et du liasien. M. Magnan paraît avoir compris dans le premier une partie au moins de cet ensemble de couches de calcaires gris-jaunâtres dont nous avons fait notre n° 9 et notre zone à *Terebratula resupinata*. Les fossiles assez nombreux de cette zone la rattachent incontestablement aux couches du liasien, et la position en dessous d'elle du plan de séparation des deux étages, a déjà pour résultat d'éliminer de la liste des fossiles du sinémurien un certain nombre d'espèces étrangères à cet étage.

En dehors de cette cause secondaire, la plus grande partie des associations anormales que nous venons de signaler nous paraissent s'expliquer par une confusion assez singulière dans laquelle serait tombé M. Magnan. Pour nous en rendre compte, il faut nous reporter à la grande coupe de Tonnac à Saint-Antonin que nous avons reproduite plus haut. Dans cette coupe, d'après l'auteur, les couches de l'infrà-lias, du lias inférieur et du lias moyen se succèdent en concordance parfaite.

Nous reproduisons ci-dessous quelques extraits de sa description en ce qui concerne le lias inférieur et le lias moyen.

« En suivant la route, on observera, » dit-il, « ..... 7° des couches » magnésiennes et des calcaires variés qui sont sur l'horizon du lias in- » férieur, et dont l'épaisseur peut être évaluée à 200 mètres. Le dolmen » de Peyralade est situé sur la partie supérieure de cet étage, lequel est » constitué à sa base : par de puissantes cargneules jaunâtres, etc.... » Immédiatement au-dessus de ces assises on remarque des calcaires » gris-bleuâtres, jaunâtres extérieurement, plus ou moins marneux, qui » contiennent de nombreux fossiles, puis des calcaires en plaquettes, » des calcaires compactes, rugueux, surmontés d'autres calcaires gris » et jaunes.

» J'ai recueilli dans les calcaires marneux de ce groupe... *Belemnites* » *clavatus*, *B. niger*... *Ammonites margaritatus*, *A. Bechei*, *A. bi-* » *frons*... *Lima gigantea*... *Pecten disciformis*, *P. æquivalvis*, *P. acuti-* » *costa*... *Ostrea cymbium*... *Terebratula punctata*, *subpunctata*, *subo-* » *voïdes*, *subnumismalis*..., etc.

» 8° Entre le dolmen de Peyralade et la métairie de las Touzès, des » calcaires gréseux marneux, des marnes et des calcaires lumachelles » dont l'épaisseur atteint environ 150 mètres. Ces couches représentent » l'étage liasien de d'Orbigny, c'est-à-dire le lias moyen..., etc. »

Ainsi donc, c'est dans les couches qu'il considère comme formant la partie supérieure du sinémurien, et près du dolmen de Peyralade, que notre confrère a recueilli tous ces fossiles dont nous venons de citer les plus caractéristiques. C'est là évidemment qu'il a observé ce mé-

lange dont la singularité nous a frappés. Nous avons nous-même étudié avec soin ces localités, et voici ce que nous y avons observé.

A partir de Laussier en se dirigeant vers le dolmen, et en redescendant par conséquent la série stratigraphique, on rencontre en succession très-régulière l'oolithe inférieure à *Ostrea sublobata*, le toarcien marneux à *Ammonites bifrons*, puis les calcaires du lias moyen à *Pecten æquivalvis* qui forment une longue arête sur laquelle est bâtie la métairie de Las Touzés. Au-dessous de ces calcaires apparaissent les marnes à *Ostrea cymbium*, les calcaires marneux à *Belemnites clavatus* et à *Ammonites margaritatus*, et enfin les calcaires à *Terebratula resupinata* qui forment une deuxième saillie, et qui suivent la route jusqu'en haut auprès du dolmen de Peyralade.

Jusque là tout est donc régulier, et nous sommes en accord avec la coupe n° 1. Mais immédiatement après le dolmen, cette régularité cesse tout-à-coup. Là où l'on croyait trouver les calcaires en plaquettes et les calcaires lithographiques du lias inférieur, on ne voit plus qu'une masse confuse de blocs isolés, déplacés et remaniés dans des marnes de teintes et de natures diverses, mélangées et ne présentant plus de traces de stratification.

C'est la répétition, avec des éléments différents et dans des conditions encore plus accentuées, du chaos de Puech-Maurel dont nous avons parlé précédemment.

Dans ces blocs isolés, on en voit qui proviennent de l'oolithe inférieure et sont pétris encore d'*Ostrea sublobata;* d'autres appartiennent au lias moyen et présentent en abondance les *Pecten æquivalvis* et les nombreux fossiles de cette zone. Les marnes de teintes diverses présentent les fossiles qui leur sont propres, et c'est ainsi que l'on trouve là l'*Ammonites bifrons* à côté de l'*Ostrea cymbium*, du *Belemnites clavatus* et de l'*Ammonites margaritatus*. Nous avons trouvé sur ce point, dans un espace de 30 mètres, presque tous les fossiles que M. Magnan a signalés dans le lias inférieur de Peyralade. C'est donc là que se trouve vraisemblablement la solution de la question qui nous occupe.

Pour tout observateur qui examinera avec attention les alentours du dolmen, il y a là les signes irrécusables d'un accident géologique. Cette portion de sol, bouleversée au milieu de ce haut plateau, est à peine étendue d'une trentaine de mètres. Il n'est pas possible de l'expliquer par des éboulements, ni par le travail de l'homme, ni par autre cause de ce genre; immédiatement après on tombe dans des cargneules, disloquées d'abord, mais qui reprennent bien vite leur allure régulière; puis viennent les marnes violacées et les grès du trias, sans qu'il soit possible de retrouver sur ce point la masse, épaisse de plus de 100 mètres, des calcaires en plaquettes et des calcaires lithographiques que l'on

observe partout dans le lias inférieur (1). Évidemment nous sommes là en présence d'une grande faille, qui a fait disparaître une partie des couches de cet étage en rapprochant les couches du trias de celles du lias moyen. C'est dans l'entrebâillement des lèvres de cette faille, et dans le sinus qu'elle a produit, que se sont amoncelés et conservés ces débris de toutes les assises autrefois superposées et maintenant disparues par suite des dénudations.

Remarquons maintenant que cette faille du dolmen de Peyralade, qui a échappé à M. Magnan dans sa coupe de Tonnac à Saint-Antonin, a été cependant signalée par lui dans cette autre coupe dont nous avons déjà parlé, la coupe de La Borie à Bruniquel. Dans cette deuxième, en effet, qui a été relevée à 7 ou 8 kilomètres seulement de la première, nous voyons près de Saint-Paul-de-Mamiac et de Pas de la ligne des fractures qui ont affecté les couches du lias, et qui sont le prolongement très-probable de celles du dolmen. Ajoutons que ces failles peuvent être suivies plus loin encore, et qu'on les retrouve très-accusées dans la vallée de la Vère.

TERRAIN JURASSIQUE SUPÉRIEUR.

Etage Séquanien.

Nous avons dit en commençant cette note que les grandes assises calcaires, qui dans le Lot et le Tarn-et-Garonne surmontent partout l'étage du lias, paraissent représenter toute la série oolithique depuis le kimméridgien jusqu'au bajocien. On n'a jamais pu en effet jusqu'ici y constater la moindre trace d'interruption sédimentaire ou de solution de continuité, et, les deux étages ci-dessus existant bien caractérisés en haut et en bas de la série, il est assez logique de supposer que les étages intermédiaires doivent y être représentés. En raison de la rareté des fossiles et de l'uniformité de la masse, les divisions à introduire pour retrouver ces divers horizons seront toujours fort arbitraires et sujettes à erreur.

M. Magnan a arrêté à l'étage corallien la série que l'on peut observer dans le Tarn-et-Garonne. Ce serait, d'après ce géologue, à la partie supérieure des rochers d'Anglars, près Saint-Antonin, que cet étage

(1) Cette rectification, nous devons le faire remarquer, a une certaine importance au point de vue industriel. Les calcaires lithographiques, en effet, sont actuellement exploités sur plusieurs points de la vallée de l'Aveyron, et le lias inférieur en fournit une bonne partie. Leur absence dans la série de Peyralade pourrait faire croire à une inconstance dans ce niveau, et il importe de démontrer qu'elle est accidentelle.

serait représenté. Nous n'avons, en principe, aucune objection à faire à cette assimilation et nous sommes jusqu'ici disposés à l'admettre. Mais il faut remarquer, toutefois, qu'elle n'est encore basée sur aucune donnée bien sérieuse. Les raisons stratigraphiques invoquées par notre devancier ne sont guère concluantes, puisque les étages subordonnés au corallien sont eux-mêmes très-mal définis, et quant aux preuves paléontologiques, elles sont complétement négatives. Nous voyons en effet, dans la description du corallien, que la seule espèce déterminée spécifiquement est la *Terebratula sella* (1), espèce des âges crétacés, que l'on est étonné de rencontrer là, et que le seul fossile caractéristique, un *Diceras*, y est indiqué avec un double point de doute.

D'une autre part, M. Bleicher (2), qui a étudié avec soin les parties inférieures de ce grand système calcaire et les horizons d'eau douce qu'il renferme, ne fait qu'indiquer l'étage corallien sur quelques points de sa grande coupe de Lapeyronie à Caussade. Dans ce travail non plus, malheureusement, nous ne trouvons sur cet étage que des indications insuffisantes. Les fossiles recueillis, assez mal conservés, n'ont pu être déterminés spécifiquement. Aucun détail n'est donné sur le faciès et sur les divers horizons que peut présenter ce terrain, actuellement si discuté et si démembré.

M. Bleicher, toutefois, précise assez nettement la limite supérieure de la série dans ce pays, et il n'a jamais reconnu la présence de l'oolithe supérieure dans cette étroite bande où M. Dufrénoy l'a fait figurer aux environs de Caussade sur la Carte géologique de France.

Tels sont les seuls renseignements que nous ayons sur les terrains jurassiques supérieurs de notre département. Nous sommes donc en droit de considérer la question même de leur présence comme peu éclairée jusqu'ici. Nos travaux ont déjà eu pour résultat de nous permettre de résoudre cette question, au moins en partie.

Toutes les couches oolithiques, on le sait, sont depuis l'Aveyron fortement inclinées vers l'ouest. En parcourant les causses ou hauts plateaux que forment ces calcaires, on voit, en s'avançant vers l'ouest, constamment affleurer de nouvelles assises, dont les tranches légèrement redressées font saillie sur tous les points où le terrain tertiaire n'est pas venu les masquer. C'est là évidemment qu'on peut espérer reconnaître et retrouver les différents termes de la série, et c'est là que nous avons porté nos efforts. En ce qui concerne l'étage corallien com-

(1) Cette espèce, que l'auteur indique également dans l'oxfordien, en ajoutant que c'est peut-être la *T. biplicata*, autre espèce crétacée, a été sans doute confondue avec la *T. subsella* de M. Leymerie.

(2) Bleicher. — *Essai de géologie comparée des Pyrénées, du Plateau central et des Vosges*, p. 60.

pacte proprement dit, ou calcaire à chailles, nous n'avons été guère plus heureux que nos devanciers. C'est à peine si quelques fossiles recueillis dans les calcaires blancs subcrayeux des environs de Servanac nous permettent d'admettre sa présence sur ce point. Il n'en est pas de même, toutefois, de l'horizon immédiatement supérieur, cet horizon que les géologues rattachaient autrefois au corallien, que d'autres ont compris dans le kimméridgien inférieur, et dont maintenant on s'accorde à faire, à l'exemple des géologues du Jura, un horizon distinct sous le nom d'étage séquanien. Cet étage séquanien est parfaitement développé et caractérisé vers l'extrémité ouest de la bande jurassique qui, depuis la rivière du Lot, forme un cap vers le sud. Un grand nombre de carrières ouvertes vers le hameau des Peyrières, sur la commune de Septfonds, permettent de l'étudier facilement, et les fossiles qu'on y peut recueillir ne laissent aucun doute sur l'âge des couches qui les renferment. Nous avons évidemment là l'horizon de la pointe du Ché et d'Angoulins, près La Rochelle, avec le même faciès paléontologique. La roche, toutefois, y est bien différente et beaucoup moins favorable à la collecte des fossiles. C'est un calcaire très-dur, compacte, cassant, esquilleux et sublithographique par places. Il faut beaucoup d'efforts pour en extraire les fossiles, et c'est seulement sur les parois exposées depuis longtemps à l'action des agents atmosphéques qu'on peut en recueillir de bien déterminables.

Nous avons pu ainsi reconnaître les suivants qui, presque tous, se retrouvent sur les falaises d'Angoulins.

Ceromya excentrica, d'Orb.
Ostrea solitaria, Sow.
O. Bruntrutana, d'Orb.
Pinnigena Saussurei, d'Orb.
Terebratula subsella, Leymerie.
Rynchonella inconstans, d'Orb.
Pseudocidaris mammosa, de Lor., (*Hemicidaris ovifera*, Agassiz).
Cidaris cervicalis, Agassiz.
Rhabdocidaris Orbignyana, Desor.
Pseudodiadema mamillanum ?, Desor.
Acrosalenia pisum ?, Cotteau.
Pygurus Blumenbachi, Agass.
Apiocrinus, etc.

De nombreux fossiles ont encore été recueillis des genres *Natica, Turritella, Alaria, Nerinea, Pholadomya, Astarte, Trigonia*, etc., etc. Mais ces fossiles sont en assez mauvais état ou seulement à l'état de moules, et il nous paraît impossible de les déterminer avec certitude.

Les espèces citées ci-dessus sont, du reste, bien suffisantes pour faire reconnaître nettement l'horizon de La Rochelle et de Tonnerre, c'est-à-dire l'étage séquanien.

En aucun endroit de la bande jurassique qui s'avance dans le Tarn-et-Garonne, nous n'avons, non plus que M. Bleicher, reconnu le kimméridgien marneux qu'on voit si développé, plus à l'ouest, aux environs de Cahors, de Condat et de Fumel. Ce kimméridgien, d'un faciès

tout différent, est, relativement aux couches de Septfonds, dans les mêmes rapports que les couches de Châtelaillon relativement à celles d'Angoulins. Il paraît donc très-probable que cet étage existe dans l'ouest du département, au-dessus du séquanien, mais il est masqué par la mollasse tertiaire. Nous serions donc disposés à admettre, avec M. Bleicher, que la bande teintée comme oolithe supérieure sur la Carte de France aux environs de Caussade doit disparaître, si, à l'exemple des illustres auteurs de la Carte géologique de France, de d'Orbigny, de d'Archiac et autres maîtres de la science, nous limitons ce qu'on appelle l'oolithe supérieure aux deux étages du portlandien et du kimméridgien marneux.

Il faut remarquer toutefois que maintenant quelques géologues classent les couches d'Angoulins dans le kimméridgien inférieur; que d'autres, qui en ont fait un étage distinct sous le nom d'astartien ou de séquanien, les classent néanmoins encore dans l'oolithe supérieure, et que d'autres enfin, comme M. Marcou et M. Magnan lui-même, comprennent encore dans cette même oolithe supérieure l'étage corallien. En ce qui concerne l'étage séquanien, il ne faut pas oublier que cet étage paraît avoir autant d'affinité avec les couches supérieures de l'oolithe qu'avec les couches du Coral-rag. De nombreux fossiles, en effet, sont communs entre le kimméridgien et le séquanien, et quelques-uns mêmes persistent jusque dans le portlandien.

Il paraît donc urgent, avant de proscrire l'oolithe supérieure de notre Carte géologique de Tarn-et-Garonne, de décider dans quelle des grandes divisions de l'oolithe doit être placé cet horizon, démembré du corallien et du kimméridgien, qui a pris rang dans la nomenclature sous le nom d'étage séquanien.

Terrain à gypse de Varen.

Une des modifications les plus considérables, que nous nous proposons d'apporter à la Carte géologique des bords du Plateau central, concerne les terrains des environs du village de Varen, sur les bords de l'Aveyron. Ces terrains, dont l'étude est importante en raison des gisements de gypse qu'ils renferment, ont été placés par les auteurs de la Carte géologique de France dans les étages du trias ; M. de Boucheporn, dans les coupes qui accompagnent sa Carte géologique du département du Tarn, en a fait du terrain jurassique, et M. Magnan enfin, qui a depuis étudié cette région, a placé les argiles gypsifères de Varen et les calcaires d'eau douce qui les surmontent dans l'étage des grès bigarrés ou trias inférieur.

Les observations que nous venons de faire à notre tour dans ce pays

nous ont amenés à des conclusions si absolument opposées à celles qui précèdent, que ce n'est qu'après avoir acquis une conviction profonde de leur exactitude que nous nous décidons à les formuler. Notre classement, en effet, ne tend à rien moins qu'à faire reporter à 22 étages plus haut les argiles gypsifères de Varen, pour les placer dans le terrain tertiaire éocène. La gravité et l'importance de cette rectification nous font un devoir d'entrer dans des détails suffisants pour justifier notre manière de voir.

Le village de Varen est situé sur les bords de l'Aveyron, et entouré d'une ceinture de hautes collines formées par l'oolithe, dont les couches, relevées tout autour, plongent vers le centre de ce petit bassin, de manière à dessiner un fond de bateau. Le milieu de ce bassin, que coupe l'Aveyron, est rempli par un dépôt tertiaire d'une évidente analogie avec les mêmes terrains de la vallée du Cérou et avec ceux des plateaux de Saint-Antonin et de Caylus. Ce ne peut être que par suite d'un examen très-superficiel, et en raison, sans doute, du voisinage des couches triasiques et de la présence dans ce terrain de marnes rouges et de gypse, ce qui lui donne une apparence d'analogie avec l'étage des marnes irisées, que nos devanciers ont pu être entraînés à placer ces environs de Varen dans le terrain triasique. Cette classification, en effet, ne résiste pas à un examen tant soit peu approfondi.

Le terrain tertiaire ne se trouve plus dans le bassin de Varen, comme dans toute cette région, qu'en ilots et en lambeaux disséminés autour de la ceinture. Le principal ilot est celui qui s'étend de la métairie de Sainte-Foy à celle de Laroque, et que coupe le chemin de fer à la sortie de la grande tranchée pratiquée pour franchir l'oolithe à quelques centaines de mètres de la station de Lexos. D'autres témoins se montrent encore à Solvieil, près du village même de Varen, puis à l'entrée de la petite vallée d'Orlan, près la métairie de Sol de Rosier. Un dernier lambeau, enfin, se trouve plaqué sur le flanc des collines de la rive droite du ruisseau de Font-Négrette, près le hameau de Puech-Mignon.

Le premier de ces ilots est le plus important et le mieux conservé. Il appartient aux parties plus centrales du bassin, et ne présente pas au même degré que les autres le faciès littoral. C'est autour de cet ilot, et dans les couches qui en forment la base, que se trouvent les gisements de gypse. La falaise de l'Aveyron d'un côté, et la tranchée du chemin de fer de l'autre, en donnent d'excellentes coupes.

Les couches sont sur ce dernier point assez fortement inclinées vers la rivière; elles se redressent ensuite du côté de Sainte-Foy, suivant à peu près ainsi la courbure des couches jurassiques qui les supportent. On distingue dans ces coupes :

1° A la partie la plus inférieure qui soit visible, des argiles d'un jaune verdâtre, grasses, faisant pâte avec l'eau, contenant des pisolithes de fer hydroxidé.

2° Des argiles marbrées, panachées de jaune, blanc et gris, contenant par places des amas irréguliers d'un gypse terreux, lamellaire, blanchâtre et souvent rosé.

3° Un banc irrégulier de calcaire marneux, blanchâtre, panaché de rose, grumeleux et peu résistant.

4° Des assises épaisses d'argiles rouges, grasses, pétries de pisolithes de fer; au milieu de ces assises, on distingue encore quelques lits de calcaire marneux rosé et blanchâtre, grumeleux et d'aspect travertineux.

5° Au-dessus, enfin, règnent d'autres bancs assez puissants d'un calcaire blanc plus résistant, grumeleux encore par places, mais en général assez dur, et présentant une infinité de petites veinules et de cavités remplies de cristaux de chaux carbonatée.

Pour tout géologue qui a pu visiter les gisements tertiaires de La Salle, de Lavaurette, de Servanac, etc., ceux de Vindrac et de Cordes, ceux des environs de Castelnaudary, la similitude est frappante. Pour notre compte, nous avouons que, dès le premier examen que nous avons pu faire de cette coupe, notre opinion était faite.

C'est qu'en effet, il y a entre cette composition et celle des assises du trias une différence telle que la confusion n'est possible qu'à la condition de ne voir les couches que superficiellement.

Les marnes irisées du trias des environs, aussi bien que les grès bigarrés, ont un faciès aussi complétement différent que possible. Ces assises en petits lits réguliers sont toujours schisteuses, très-micacées, sableuses, d'un rouge violacé ou lie de vin. On n'y rencontre jamais ni pisolithes de fer, ni bancs de calcaires lacustres. Au contraire, les bancs de grès quartzeux et de psammites blancs et rouges y abondent. Le gypse y est disséminé par petits filons et veinules dans une grande épaisseur, il est fibreux ou niviforme, en petits morceaux, et toujours plus pur que celui de Varen. Il est difficile, on le voit, de trouver terrains plus dissemblables.

La composition que nous venons de donner pour l'ilot de Sainte-Foy et de Laroque se retrouve dans les autres ilots, sauf quelques petites modifications qui résultent de leur situation dans le bassin lacustre. Ceux de Solvieil et de Sol de Rosier ne sont pas complets, les calcaires supérieurs ayant été enlevés par les dénudations. Là aussi, du reste, on retrouve les argiles rouges à pisolithes et les premiers calcaires grumeleux.

Un autre lambeau bien intéressant est celui qui se trouve à 2 kilo-

mètres environ plus à l'est, auprès du hameau de Puech-Mignon. L'examen de ce gisement suffirait, à l'exclusion de toute autre preuve, pour justifier la classification que nous adoptons. Ce lambeau, en effet, est complétement et très-visiblement superposé aux calcaires du lias inférieur, et il confine par sa partie inférieure au trias qu'il a certainement dû recouvrir autrefois. C'est un spécimen parfait des dépôts littoraux des lacs tertiaires, et nous voyons là une répétition des dépôts de Tonnac, de Puycelsy, etc. Les éléments propres du terrain sont bien les mêmes qu'au premier ilot que nous avons décrit, c'est-à-dire des argiles rouges ferrugineuses à pisolithes, des marnes panachées et des calcaires travertineux lacustres; mais les éléments étrangers remaniés y abondent, et on y retrouve toutes les roches des terrains environnants : morceaux de grès du trias, cargneules siliceuses et dolomies du lias, et même des fossiles usés et roulés de ce dernier terrain. Remarquons, en outre, que dans le lambeau dont nous nous occupons, les couches du sommet sont plus complètes, et que les calcaires d'eau douce blancs, plus puissants, s'élèvent jusqu'à la cote de 270 mètres environ, qui est bien voisine de celle des plateaux tertaires de Cordes, Albi, Montpezat, Puylaroque et Cieurac.

Les preuves paléontologiques que nous pouvons apporter à l'appui de notre manière de voir ne sont pas encore, nous devons le reconnaître, bien concluantes. Nous laissons de côté, naturellement, les fossiles remaniés que nous avons recueillis dans ces couches. Ces fossiles, excellents pour démontrer que les eaux qui les ont remaniés ne sont pas triasiques, sont impuissants à établir l'âge tertiaire de ces mêmes remaniements (1). Jusqu'ici nous n'avons pu rencontrer à Varen aucune de ces nombreuses coquilles terrestres ou d'eau douce que l'on trouve parfois abondamment dans les couches éocènes. Toutefois, nous ne sommes pas cependant complétement dépourvus de termes de comparaison. L'un de nous a recueilli, vers Sainte-Foy et près du chemin de fer, des corps cylindro-ovoïdes ayant toute l'apparence de corps organisés. Ces corps, que nous avons également rencontrés à la base de nos ilots tertiaires à Lavaurette et à Servanac, sont identiques absolument à ceux qu'on rencontre abondamment au Mas Saintes-Puelles, près Castelnaudary, et qui figurent au musée de Toulouse sous la dénomination d'œufs de tortue.

La pauvreté en fossiles des couches de Varen n'a, du reste, rien d'extraordinaire. La plupart de nos gisements des plateaux en sont

(1) La présence de fossiles jurassiques remaniés dans les terrains tertiaires n'est pas un fait rare. Nous avons trouvé notamment à Vindrac la *Terebratula cornuta* dans les argiles rouges à *Cyclostoma formosum* qui forment la base des coteaux tertiaires.

également dépourvus, et cependant ce caractère négatif n'a jamais fait mettre en doute leur origine tertiaire.

On pourrait faire à notre classification ces objections que les terrains tertiaires voisins, dans notre département, n'ont jamais leurs strates inclinées, et que jamais encore on n'y a rencontré de gypse.

Ces objections n'ont pas de portée sérieuse. De ce que les couches des lambeaux voisins de terrain tertiaire sont restées horizontales, il ne s'ensuit pas qu'aucun lambeau n'ait jamais pu être dérangé. Notre système de Varen appartient incontestablement à l'un des termes les plus anciens du terrain d'eau douce de l'Aquitaine, et sur de nombreux points les couches de ce niveau ont perdu leur horizontalité primitive. C'est ainsi que dans les collines d'Issel, dans les plateaux de Castres et de Labruguière, et surtout dans les environs de Castelnaudary, au Mas Saintes-Puelles et à Villeneuve-la-Comptal, les strates éocènes sont inclinées dans divers sens.

Nos terrains éocènes, il faut se le rappeler, ont participé dans une certaine mesure, au mouvement d'exhaussement des Pyrénées. Ce sont seulement les couches postérieures de l'étage miocène qui n'ont pu être disloquées par ce soulèvement, et si, dans les parties nord du bassin aquitanien, les couches éocènes semblent se confondre et se lier dans les mêmes strates horizontales avec les roches susjacentes de l'époque miocène, il n'en est pas de même dans la partie sud de ce bassin, où la perturbation de l'époque éocène se fait de plus en plus sentir à mesure que l'on se rapproche des montagnes.

Quant à la présence du gypse dans les argiles panachées de Varen, si ce caractère manque aux dépôts des plateaux, il est au contraire assez général dans les dépôts du même âge de l'Aude et de l'Ariége, et notamment à Sauzens, à Caux, à Montréal, à Villeneuve et au Mas Saintes-Puelles, toutes localités où le gypse est exploité. Les terrains tertiaires anciens du nord de l'Aquitaine ne sont pas, du reste, complétement dépourvus de gypse, et le gisement bien connu de Sainte-Sabine, sur les confins du Lot et de la Dorgogne, appartient par ses fossiles et par sa position stratigraphique aux premiers dépôts de nos terrains d'eau douce.

Il nous reste maintenant, pour terminer cette question, à montrer comment M. Magnan justifie la classification des couches de Varen dans le trias, et à expliquer comment et en quoi pèche sa démonstration.

Nous avons dit que le terrain tertiaire de Varen reposait au fond d'une cuvette formée par les couches oolithiques redressées. Pour expliquer cette intercalation d'un lambeau triasique dans l'oolithe, notre confrère a fait intervenir une grande faille qui aurait produit, sur ce point, une dénivellation énorme.

Cette fracture, qu'il appelle *Faille de Varen,* et dont le tracé suit à peu près le cours de l'Aveyron, existe en effet dans une partie du tracé indiqué; mais pour la faire passer par Lexos et Varen, où l'on n'en voit nulle trace, il a fallu, à partir du hameau *des Landes*, la détourner de sa vraie direction et lui faire décrire deux énormes sinuosités en sens contraire, quelque chose comme un S gigantesque (1).

Grâce à cet expédient, l'auteur est parvenu à pouvoir attribuer à cette faille dévoyée une partie des accidents qu'il signale; mais le moyen encore est très-insuffisant, car même dans le tracé qui en est donné, la faille ne passe pas par les points où elle serait le plus nécessaire.

Il est facile de voir, du reste, dans cette grande arête qui s'étend en hémicycle, d'Arnac à Succaillac au sud de Varen, qu'aucune faille n'a troublé la continuité de ces horizons si bien alignés et si faciles à suivre. Quelque soit le circuit qu'on impose à cette faille, il faut qu'elle franchisse cette barrière, et, quel que soit son tracé, une seule faille ne peut suffire à expliquer l'isolement du lambeau triasique en question. Il faudrait en admettre quatre, ou donner à cette seule faille la forme d'une courbe complétement fermée.

Voici ci-contre comment, dans sa coupe de Lexos à Cambon, M. Magnan interprète les relations du trias avec l'oolithe.

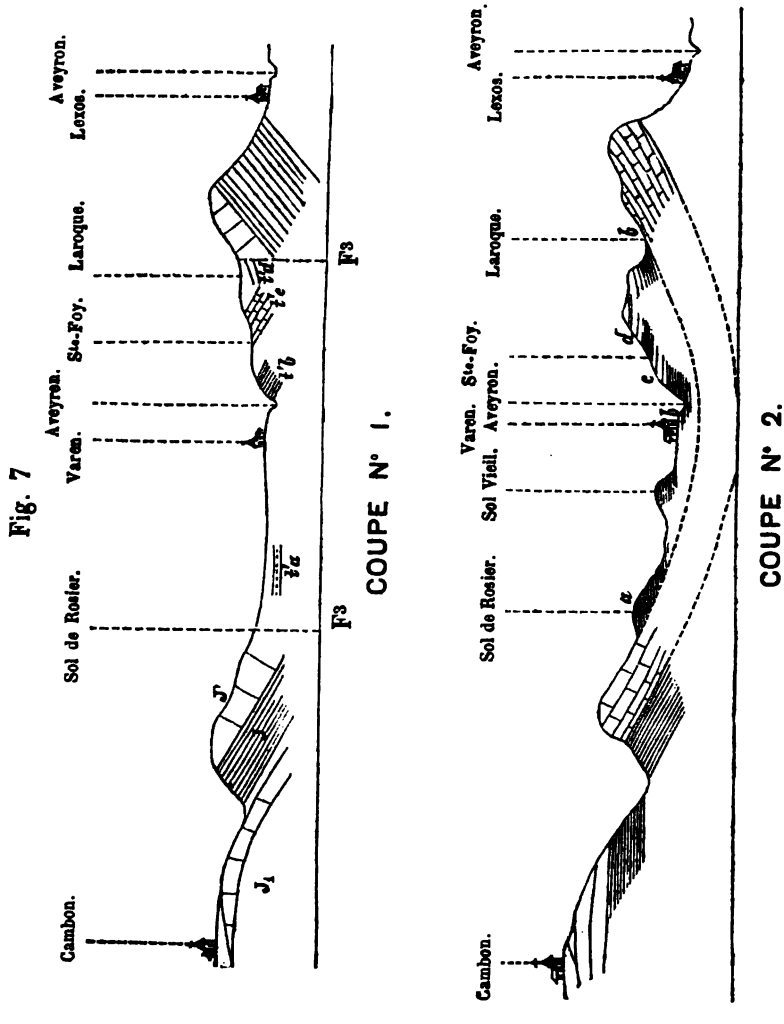
Et nous donnons en regard, sous le n° 2, la même coupe à la même échelle, telle que nous l'interprétons.

Dans ces coupes, les lettres J_1, J, J^1 représentent le lias moyen, le lias supérieur et l'oolithe; *t'a* sont, selon M. Magnan, des argiles grumeleuses jaunâtres, rosâtres, rougeâtres, çà et là avec calcaire grumelé du trias inférieur; *t'b*, gypse marneux; terreux, rosâtre, jaunâtre, activement exploité, alternant avec des marnes bigarrées du même horizon, *t'c* des calcaires jaunâtres, rosâtres, caverneux, argileux, argiles rutilantes du Muschelkalk?? *t'd*, argiles avec calcaire subordonné jaune argileux, orangé à fentes spathiques; F^3 est la faille ou les failles de Varen.

Les lettres *a, b, c, d* représentent pour nous, dans la coupe n° 2, les argiles ferrugineuses tertiaires, les argiles panachées gypseuses et les calcaires lacustres blancs grumeleux.

Dans la coupe n° 1, l'un des points de contact du trias et de l'oolithe est à Sol de Rosier. « Sur ce point, » dit l'auteur, « l'oolithe, par suite » d'un accident grandiose, est en contact avec le puissant dépôt argileux » et gypseux du trias de Varen. L'immense déchirure, qui a mis ces

(1) Cette faille de Varen qui, selon M. Magnan, aurait produit sur ce point une dénivellation de près de 800 mètres, a partout ailleurs simplement mis en contact deux étages voisins.



» deux terrains côte à côte, est remplie d'argile jaunâtre et rougeâtre » pisolithique. »

Pour nous, il n'y a là aucune trace de fracture; les argiles à pisolithes du terrain tertiaire reposent tout simplement sur les couches inclinées de l'oolithe, ainsi que cela a lieu sur mille points des plateaux voisins. Quant à l'autre point de contact, il est inexactement dessiné. Il existe là, vers le lieu dit Laroque, un vallon qui n'est pas indiqué, et grâce auquel les couches à gypse de la base de l'ilot tertiaire se trouvent à découvert. M. Magnan a méconnu cette disposition, et a été

ainsi amené à reconnaître un deuxième niveau de gypse dans les argiles supérieures.

La coupe n° 1, comme on le voit, est pleine d'incertitudes. On reconnaît qu'elle a été levée à la hâte, et établie après coup sur des inductions. Les marnes rutilantes à pisolithes, qui sont au-dessous des calcaires blanchâtres, et qui d'après l'auteur remplissent seulement le joint des failles, sont également placées avec un double point de doute dans le Muschelkalk, étage qui ne renferme dans la contrée que des cargneules et des dolomies. L'étage des grès bigarrés, composé partout ailleurs de grès blancs et de psammites violacés, est ici représenté par des argiles marbrées et des calcaires grumeleux, et celui des marnes irisées est représenté par un calcaire blanc. Cette faille de Varen dont nous avons parlé se dédouble ici pour les besoins de la démonstration. Les deux fractures qu'elle a produites sont telles, que les couches jurassiques, découpées comme par un emporte-pièce, n'ont été nullement dérangées par cette dénivellation de près de 800 mètres. Tout cela n'a pas besoin d'être commenté.

Si au contraire nous examinons maintenant la coupe n° 2, toutes les difficultés amoncelées disparaissent. Nous rentrons dans l'ordre naturel et régulier des faits, et nous voyons dès lors cesser ces désaccords et ces inconséquences qui ne sont jamais dans la nature.

Gisements de phosphates de chaux.

Il nous reste, avant de terminer ces observations, à dire quelques mots des riches gisements de phosphates de chaux que l'on trouve dans notre département, et sur lesquels l'attention est si fortement appelée depuis quelques années.

Il n'entre certes pas dans notre pensée de traiter ici *in extenso* cette importante question; nous voulons seulement faire connaître quelques faits nouveaux que l'extension des travaux d'exploitation a permis de découvrir, et émettre à ce sujet quelques idées qu'il nous paraît utile de porter à la connaissance du public.

De nombreuses discussions ont eu déjà lieu, tant sur l'origine de ce phosphate de chaux, sur son âge et la manière d'être de ses gisements, que sur les restes des animaux fossiles qui les accompagnent; des voix très-autorisées se sont fait entendre, et cependant une obscurité profonde règne encore sur ces questions.

Nous ne pouvons, dans un travail comme celui-ci, revenir sur les détails qui ont été donnés sur les caractères particuliers des phosphates de chaux du Quercy, sur le nombre, la richesse et l'étendue des gisements: nous nous bornerons à rappeler que ce précieux minéral se

trouve en amas concrétionnés, agglomérés des façons les plus diverses avec des marnes à pisolithes, des ossements et des débris de roches dans les poches, crevasses, boyaux sinueux et puits perdus, que l'on rencontre en grande quantité à la surface des plateaux calcaires jurassiques de la région du Quercy, comprise à peu près entre Figeac et Caussade.

M. le professeur Daubrée (1) admet deux manières d'être différentes dans les gisements. Les premiers sont en quelque sorte les gisements primitifs et naturels; la phosphorite s'y trouve en place, en veines allongées dans des crevasses naturelles qui se trouveraient orientées de diverses façons. Elle y aurait été déposée par des eaux qui seraient venues des profondeurs du globe chargées de ce minéral. Les autres gisements ne seraient au contraire que des produits de remaniements, des amas transportés pêle-mêle avec des débris caillouteux et des ossements, et enfouis dans les poches et crevasses ouvertes à la surface du sol.

Ces mouvements des eaux auraient eu lieu vers l'époque miocène, comme semblent l'indiquer les restes de *Rhinoceros* et autres fossiles qui accompagnent les phosphates.

M. Paul Gervais (2), qui a eu en communication les ossements recueillis, y a reconnu le *Palæotherium*, l'*Anoplotherium*, etc., associés avec d'autres animaux comme l'*Entelodon* et autres espèces de l'époque miocène ou même d'époques plus récentes.

M. Leymerie (3), dans un résumé fort clair et très-substantiel, fait l'historique de la question des phosphates, et, en ce qui concerne leur âge relatif, annonce que la découverte des *Palæotherium*, faite récemment par M. Trutat, tendrait à faire reculer le remplissage des cavernes au commencement de la période tertiaire. Le savant professeur ajoute que ces dépôts ne contiennent pas de coquilles fossiles, mais seulement des ossements de vertébrés, trop rares pour avoir pu contribuer en rien à la production de la matière phosphorique. On ne peut donc songer à trouver à ces dépôts une origine organique. M. Leymerie pense, comme le savant professeur du Muséum, que cette matière vient des profondeurs du globe, et que les eaux thermales chargées d'acide carbonique ont pu lui servir de véhicule. Il en voit les traces non-seulement dans

(1) Sur un gisement dans lequel la chaux phosphatée a été récemment découverte dans le département du Tarn-et-Garonne et du Lot. *Bull. Soc. d'encouragement de l'industrie*, t. XVIII, 2e série, 1871.

(2) *Bull. Soc. géol. de France*, t. XXIX, p. 392. Id., *Journal de Zoologie*, 1872, t. 1, n° 3.

(3) Note sur la phosphorite du Quercy, Toulouse; 1872.

la structure des minéraux, mais encore dans l'état usé et corrodé des parois des cavités qui les renferment.

M. Trutat (1), qui a beaucoup observé sur place les exploitations de phosphates, a conclu qu'il existe des niveaux d'âges différents. Il pense que le mélange anormal d'espèces qui a été remarqué n'est qu'apparent, et qu'il provient de remaniements successifs.

M. Henri Filhol (2), qui a étudié d'une façon si remarquable les restes de carnassiers et de cheiroptères recueillis dans les phosphates, pense pouvoir conclure de leur étude que cette faune appartient à la partie supérieure du terrain éocène.

M. Combes (3) attribue la formation des phosphates de chaux du Quercy à des vapeurs phosphoriques venues des profondeurs du sol, à travers les fentes ou fissures traversant le calcaire jurassique inférieur, qu'aucune formation marine ni lacustre n'a jamais recouverts. Ces vapeurs auraient décomposé et phosphatisé les détritus calcaires, et avec eux les débris animaux contenus dans les poches superficielles. Les animaux recueillis sont, suivant cet auteur, des différentes époques tertiaires et même de l'époque quaternaire. Il n'admet ni l'origine animale des phosphates, ni leur formation par d'anciennes eaux thermales, et il pense que le phénomène de phosphatisation se continue même de nos jours.

M. Malinowski (4), professeur à Cahors, a publié un important traité des phosphates de chaux natifs, où, à côté de détails spéciaux d'une utilité incontestable, il donne des aperçus théoriques bien plus discutables. Pour lui, la formation de ces dépôts doit être évidemment rapportée à la fin de la période tertiaire et au commencement de l'époque quaternaire. Il n'admet pas qu'on y ait trouvé de coquilles, et pense que les personnes qui soutiennent ce fait, ont pris des enroulements de coprolithes pour des spires de coquille. M. Malinowski combat la formation par voie d'eaux thermales, et fait remarquer que jamais dans les poches ou fissures qui ont été épuisées on n'a vu de traces de communication avec l'intérieur du globe. L'origine purement organique des phosphates du Quercy lui paraît plus admissible; mais il croit nécessaire de faire intervenir des phénomènes cosmiques et des éruptions des volcans d'Auvergne pour écraser les animaux de l'époque, et fournir par la matière phosphatée des produits volcaniques la phosphorite des gisements où l'on ne trouve pas d'ossements.

(1) *Comptes-rendus de l'Institut,* 11 déc. 1871.

(2) Recherches sur les mammifères fossiles des dépôts de phosphates de chaux. *Annales des Sciences géol.,* 1872.

(3) *Revue scientifique,* 1872, n° 12.

(4) Traité spécial des phosphates de chaux natifs. Cahors, 1873.

M. Malinowski paraît enfin placer les gisements de phosphorites dans les calcaires tertiaires eux-mêmes (1).

Cette notice était terminée quand nous avons eu connaissance d'un travail récent de M. Delfortrie, sur les questions mêmes que nous traitons. Le savant vice-président de la Société linnéenne de Bordeaux n'a pas vu les faits par lui-même, mais les détails très-approfondis qui lui ont été donnés et les ossements qu'il a pu étudier, le portent à conclure que les dépôts de phosphates de chaux datent de l'époque quaternaire et qu'ils ne sont que des dépôts de guano transformés (2).

Il nous faudrait encore, si nous avions la prétention de faire une revue complète, analyser bien d'autres publications sur les phosphates du Quercy, et notamment celle que l'un de nous, M. Milhès Lacroix, a fait paraître, puis celles de MM. Favre, Durand Claye, Rey, etc. Mais nous n'avons voulu que montrer, par ce rapide résumé, combien sont diverses les opinions et peu précises les théories qui ont été émises sur le mode de formation, l'âge et l'origine de nos dépôts de phosphates. Ajoutons que nulle part nous n'avons rencontré aucun détail précis sur l'extension géographique possible de ces gisements, sur le niveau qu'ils doivent occuper, non plus que sur leurs relations avec les terrains voisins. Il y a là pourtant une question de premier ordre, non-seulement parce que au point de vue spéculatif ces données peuvent aider grandement à la solution des questions controversées, mais surtout parce que l'industrie est intéressée à un haut degré à savoir où elle peut, sans risques de déboires, chercher le précieux minéral.

Les observations multipliées que nous avons pu faire nous ont amenés à reconnaître sur ces sujets un certain nombre de faits intéressants que nous allons formuler successivement.

Les gisements de phosphorites du Quercy sont une dépendance absolue des terrains tertiaires éocènes voisins. On ne les trouve que dans la région des hauts plateaux calcaires qui ont été parcourus par les eaux douces de cette époque géologique. Ils appartiennent à la base même de ces formations, et ne se rencontrent guère que dans le voisinage des ilots de terrain tertiaire qui restent, de place en place, comme les témoins de l'ancienne formation étendue autrefois sur une grande partie de ces plateaux.

L'espace où l'on a jusqu'ici rencontré le phosphate est à peu près limité par les vallées de la *Lère*, du *Celé* et de l'*Aveyron ;* mais ces

(1) Traité des phosphates de chaux, page 120 et coupes.

(2) Delfortrie. Les gîtes de chaux phosphatée dans le département du Lot ; leur faune, le mode et l'époque probable de leur formation. Bordeaux, 1873.

limites ne sauraient être absolues. La seule limite réelle est celle de l'extension des terrains éocènes lacustres, et cette limite, en raison des dénudations considérables qu'ont subies ces terrains, serait assez difficile à préciser, si nous n'avions la ressource des indications provenant de l'altitude. Comme les strates de ces terrains lacustres sont restées sur ces points à peu près horizontales, leur niveau supérieur général est facile à constater. Il suffit en effet de parcourir nos pays, la Carte de l'état-major à la main, pour reconnaître que, aussi bien du côté de Donnazac, de Cordes et de Bournazel, que du côté de Lavaurette, de Puy-la-Roque, de Montpezat et de Cieurac, le niveau supérieur moyen est très-voisin de la cote 300 mètres.

Quelques sommets parfois et quelques ilots sur les plateaux de Caylus atteignent une cote un peu plus élevée, qu'il est difficile à nous d'évaluer exactement, mais nous croyons être bien près de la vérité en formulant le principe suivant que nous n'appliquons naturellement qu'à la région qui nous occupe.

Tous les sommets, collines ou plateaux, quelle que soit leur composition pétrologique, dont l'altitude dépasse 350 mètres environ, n'ont pas été recouverts par les eaux tertiaires, et ne renferment par conséquent ni terrain tertiaire, ni argile à pisolithes de fer, ni ossements, ni coquilles lacustres, ni phosphates de chaux, et cela, quand même ils présenteraient les circonstances les plus favorables à la conservation de ces éléments.

C'est là certes une assertion dont la vérification est bien facile, et les occasions de la contrôler ne manquent pas dans les environs de Saint-Antonin, de Saint-Projet, de Saillac, de Varayre, Limogne, etc. (1).

Si maintenant nous remarquons que les dépôts de chaux phosphatée appartiennent à la base même des formations tertiaires des plateaux, il sera facile d'en déduire que le niveau auquel on peut les rencontrer est toujours inférieur de toute l'épaisseur de la formation à celui du sommet ou du plateau supérieur de cette formation.

Il résulterait de ce fait, que l'altitude maximum à laquelle on pourrait encore trouver les phosphates serait voisine de 300 mètres. Toutes nos observations dans les nombreux gisements du Tarn-et-Garonne

(1) Cette assertion, nous insistons sur ce point, ne s'applique qu'à la région que nous étudions. Les terrains tertiaires en effet se retrouvent à des niveaux de plus en plus élevés, à mesure que de la vallée de la Garonne on remonte vers le plateau central. C'est ainsi que dans l'Aveyron des sommets dépassant l'altitude de 400 mètres sont encore recouverts de minces lambeaux tertiaires.

Cette disposition sans doute, est due à la plus grande amplitude vers le nord du mouvement d'oscillation qui a surélevé tout le bassin aquitanien vers la fin de la période tertiaire. L'inclinaison générale des couches vers le sud-ouest vient à l'appui de cette hypothèse.

ont justifié cette présomption, et les indices les plus positifs nous portent à croire qu'il en est de même dans ceux du Lot.

Les dépôts de phosphate ne se trouvent qu'à la surface des calcaires jurassiques, et dans les poches et crevasses de ces calcaires. Comme ils appartiennent, ainsi que nous venons de le dire, aux premiers dépôts des eaux tertiaires, ils ont été naturellement recouverts par toutes les autres couches de ce terrain. C'est donc seulement dans les espaces dénudés, dans les sinuosités que laissent entre eux les ilots tertiaires, et non dans ces ilots eux-mêmes, qu'il convient de diriger les recherches.

Ces diverses propositions que nous venons d'émettre se justifient par la détermination de l'époque à laquelle a eu lieu le remplissage des poches et cavités, et par la démonstration des relations intimes de ces dépôts avec les terrains tertiaires du Quercy.

Malgré les avis contradictoires qui ont été émis à ce sujet, nous pensons que l'âge des amas de phosphorites peut être assez rigoureusement déterminé. Chaque jour nous apporte de nouveaux documents sur cette question, et chaque nouvelle découverte vient justifier notre classification. Contrairement à ce qu'ont pensé quelques-uns de nos devanciers, les restes de vertébrés et de mollusques se trouvent souvent en quantité prodigieuse dans les poches à phosphates, et en relation intime avec ce minéral. Certains gîtes déjà ont été cités, celui de Crégols par M. Filhol, celui de Béduer par M. Delfortrie, qui ne sont que des amoncellements de débris de cheiroptères; d'autres, comme ceux de Raynal, de Servanac et de Mouillac, ont offert des quantités considérables d'ossements de grands mammifères, parmi lesquels dominent l'*Anthracotherium*, le *Rhinoceros* sous plusieurs formes spécifiques, le *Palæotherium*, etc., etc. Un gisement des plus remarquables, sous ce rapport, a été récemment découvert près du hameau de Lamandine, dans le canton de Caylus. Là, les restes de *Palæotherium* (*P. medium*) sont tellement amoncelés, que dans des morceaux de marnes phosphatées d'un décimètre cube on a pu extraire quatre et cinq mâchoires et de nombreux ossements enchevêtrés. Les restes de carnassiers y sont également abondants (*Hyænodon, Cynodictis*, etc.), ainsi que les coquilles terrestres et d'eau douce et les débris de tortues.

Dans d'autres gisements, ce sont les *Cainotherium* qui dominent, l'*Anoplotherium* et beaucoup d'autres espèces. La liste est déjà singulièrement longue des animaux vertébrés de cette riche faune des phosphates, et il est évident qu'elle s'augmentera considérablement encore. Tout ce que nous en savons jusqu'ici nous paraît justifier exactement le fait que nous avons énoncé, que cette faune appartient aux premiers temps de notre période tertiaire d'eau douce. Nous sommes persuadés que quand les paléontologistes auront scrupuleusement éliminé cer-

tains ossements comme nous en avons vus, recueillis non en place, à la surface des exploitations, ou en général dans des conditions telles qu'il y ait à craindre une association accidentelle; quand ils auront procédé à des déterminations rigoureuses basées seulement sur des documents suffisants, ils arriveront à reconnaitre l'exactitude de notre classification.

Il ne nous appartient pas de traiter ici de la question des vertébrés recueillis dans les phosphates. Des paléontologistes compétents ont entrepris ce difficile travail, et nous attendrons avec confiance leurs conclusions; mais, avant d'en finir avec les documents paléontologiques, nous devons dire quelques mots d'une importante découverte que nous avons faite.

Il s'agit d'un riche gisement de coquilles terrestres et d'eau douce dans une poche à phosphates.

Cet élément précieux de comparaison avait manqué jusqu'ici, et nous avons vu même que quelques spécialistes niaient l'existence de toute coquille dans ces dépôts. Le fait maintenant n'est plus niable; les marnes phosphatées à *Palœtherium* des crevasses de Lamandine renferment en même temps une quantité considérable de coquilles (1).

Parmi ces fossiles, où dominent beaucoup les *Planorbis* et les *Limnæa*, ce qui accuse nettement l'origine lacustre de ces marnes phosphatées, nous avons pu déjà distinguer onze espèces. Sur ce nombre, il en est beaucoup dont la détermination n'a pu encore être précisée. M. Noulet, le savant spécialiste, qui veut bien accepter d'examiner cette faune intéressante, se chargera, nous l'espérons, de nous la faire connaître; mais il est cependant quelques espèces bien caractérisées que nous avons pu déterminer avec toute la certitude désirable. Tel est le *Cyclostoma formosum*, dont les échantillons assez nombreux sont parfaitement identiques à ceux du Mas Saintes-Puelles; tels sont la *Limnæa ore-longo*, le *Planorbis cornu*, etc.

Les déductions à tirer de la présence de ces nouveaux fossiles sont, on le voit, en concordance parfaite avec les données provenant de l'étude des vertébrés. Les unes et les autres nous amènent à reconnaître le synchronisme de nos phosphates avec les dépôts tertiaires inférieurs de l'Aude, du Tarn, etc.

Pour nous, le remplissage des poches des plateaux jurassiques a eu lieu par les premières eaux qui, à un certain moment de la période éocène, sont venues, violemment sans doute, recouvrir les plateaux jurassiques exondés jusqu'alors.

(1) Ce fait n'est plus isolé maintenant. M. Delfortrie, en effet, vient de nous faire connaître que des *Cyclostoma* et un *Planorbis* avaient été trouvés à Beduer.

Il s'est produit probablement à ce moment, dans le Quercy, comme sur tant d'autres points où il a été constaté, une espèce de diluvium tertiaire. C'est l'époque des poudingues et des dépôts de transport de l'Aude et de l'Ariége; c'est l'époque du terrain sidérolithique.

Ces eaux ont englouti peut-être les immenses troupeaux de Pachydermes qui peuplaient les plateaux, ou en ont au moins recueilli les débris. Elles ont balayé les amas de guano et les ont accumulés dans les crevasses et cavités, en même temps que des cailloux quartzeux, des argiles à pisolithes de fer et des coquilles terrestres et d'eau douce. Grâce ensuite à l'action du temps, et au pouvoir dissolvant de l'eau quelque peu chargée d'acide carbonique, le phosphate de chaux a pu être en partie isolé, et s'est précipité sous les formes concrétionnées et même stalactitiques que nous lui voyons, au milieu des argiles ferrugineuses, des marnes phosphatées et des amas d'ossements.

Qu'il y ait eu plus tard en quelques endroits, des portions, peut-être superficielles, des dépôts, remaniées et dérangées, le fait ne paraît pas douteux.

On voit, en effet, sur certains points, de vrais cailloux de phosphorite évidemment usés et roulés; mais ce phénomène, dû peut-être aux eaux tertiaires postérieures elles-mêmes, ou aux agents qui ont plus tard dénudé si profondément les terrains des plateaux, ce phénomène, disons-nous, nous paraît tout-à-fait indépendant de la formation même des amas de chaux phosphatée et du remplissage des cavernes.

Si maintenant nous cherchons, pour corroborer nos preuves paléontologiques, à déterminer l'âge relatif de nos phosphates de chaux au moyen des indications de la stratigraphie, nous arriverons aux mêmes conclusions. Nos terrains tertiaires des plateaux du Quercy sont encore peu connus. Seul, M. Bleicher a donné de précieux renseignements sur la composition des collines de Puy-la-Roque; mais ce gisement est encore un peu en dehors de la haute région qui nous occupe.

Par leur position géographique, les lambeaux tertiaires de Caylus, Saint-Antonin, etc., etc., sont exactement intermédiaires entre des gisements bien connus, ceux de Cordes au sud-est et ceux de Cieurac à l'ouest. Ils forment, entre ces deux localités, une chaîne presque continue d'îlots, qui relient évidemment ces deux gisements reconnus contemporains par tous les géologues. Tout porte donc à croire qu'ils sont du même âge et qu'ils appartiennent à la même formation.

En ce qui concerne les calcaires supérieurs, cette présomption est déjà justifiée par la découverte que nous avons faite à Servanac, à Vezy, etc., de l'*Helix Raulini*, espèce commune aux calcaires de Cordes et à ceux de Cieurac, et par les fossiles suivants que M. Bleicher

signale à Puy-la-Roque et qui tous se retrouvent également en même temps à Cordes et à Cieurac.

Helix Raulini, H. cadurcensis, Cyclostoma cadurcense, Limnœa orelongo, Limnœa cadurcensis, Planorbis cornu. Nous avons également recueilli la plupart de ces fossiles au gisement indiqué par M. Bleicher.

Quant aux marnes panachées et aux argiles rouges de la base de nos ilots, leur caractère minéralogique, au moins autant que leur position stratigraphique au-dessous des calcaires lacustres, suffirait à les faire placer sur le niveau des marnes rouges de Vindrac et de Cordes, si nous n'avions encore la présence du *Cyclostoma formosum* qui, on le sait, se trouve dans ces mêmes marnes à Lamandine et à Vindrac.

Ainsi, toutes les indications stratigraphiques et paléontologiques nous portent à considérer nos calcaires supérieurs des plateaux du Quercy comme synchroniques des calcaires de Cordes et de Cieurac, et appartenant par conséquent au 2e horizon éocène de M. Noulet, et les argiles rouges, les marnes à ossements et les phosphates comme contemporains des marnes de la vallée du Cérou et des calcaires à *Palæotherium* et à *Cyclostoma formosum* des environs de Castelnaudary, c'est-à-dire comme représentant les 4e et 5e horizons. Ajoutons que de l'autre côté du massif jurassique, c'est-à-dire dans le Lot, la Dordogne et la Gironde, ces mêmes horizons sont représentés par la mollasse du Fronsadais, celle de la Grave, le calcaire des Ondes, le gypse de Sainte-Sabine et les argiles ferrifères de la Lémance.

Ces points étant fixés, nous éprouvons quelques difficultés à préciser la place que ces divers dépôts doivent occuper dans la classification générale des terrains tertiaires en France. Quelques géologues, et en particulier M. Gosselet, (1) placent les mollasses du Fronsadais et les calcaires blancs du Périgord et de Cieurac dans le miocène inférieur. M. Tournouër (2), dans un excellent mémoire sur les terrains d'eau douce de l'Aquitaine, place également dans le miocène les calcaires de Cahors, de Cieurac et de Cordes, contrairement à l'avis des géologues de l'Aquitaine. De semblables désaccords existent en ce qui concerne les mollasses de Moissac, de Tournon, de Villebramar (3), qui ont plusieurs espèces communes avec la faune des phosphates. Que doivent prouver ces désaccords, sinon qu'il est très-difficile d'établir une ligne de séparation entre les terrains éocènes et les couches miocènes, au milieu de cet ensemble de dépôts si uniformes et si continus. Peut-être faudrait-il, comme l'ont fait les géologues allemands, réunir dans l'é-

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, t. XX, p. 191 ; 1863.

(2) *Bull. Soc. géol. de France*, t. XXVI, p. 193 ; 1868.

(3) M. Raulin place ces mollasses dans l'éocène, contrairement à l'opinion de MM. Leymerie, Tournouër, Noulet, etc.

tage *oligocène* les couches de l'éocène supérieur et celles du miocène inférieur qui ont tant de rapports paléontologiques. Nous espérons qu'une étude approfondie des gisements du Quercy aidera grandement à la solution de cette question.

En raison de tout ce que nous avons dit plus haut sur la manière d'être des gisements de chaux phosphatée, nous sommes portés à accepter comme la plus vraisemblable leur origine animale. Leur formation par des eaux thermales phosphatées venues de l'intérieur, hypothèse que MM. Daubrée et Leymerie ont appuyée de l'autorité de leur nom, nous paraît beaucoup plus difficile à concilier avec les données de l'observation. M. Malinowski a déjà fait ressortir quelles difficultés cette explication rencontrait dans la forme même des poches et crevasses qui renferment le minéral. Ces cavités, en effet, sont toutes fermées, et n'ont en aucune façon l'apparence de fissures filoniennes. Elles existent dans les plateaux du Quercy, comme dans tous les calcaires durs exposés pendant l'immensité des périodes géologiques à l'action érosive et destructive des agents atmosphériques.

Remarquons-le en outre, ces cavités et ces crevasses sont toutes à peu près superficielles. Quelques-unes pourraient-elles traverser tout le massif oolithique, qu'elles rencontreraient la puissante série des argiles du système liasique, lesquelles se prêtent peu à la formation des fissures et au passage des eaux.

La forme des cavités et l'aspect corrodé de leurs parois peuvent-ils être des arguments en faveur de l'origine par les eaux thermales acidulées, ainsi que l'ont avancé quelques géologues? Nous ne le pensons pas : car il nous a paru que les poches, ravins ou boyaux creusés avec le temps par les eaux pluviales dans des calcaires très-compactes et résistants, affectaient toujours ces mêmes formes et ce même aspect.

Une objection, d'ailleurs toute puissante, se présente immédiatement contre l'hypothèse que nous combattons. Pourquoi, si le phosphate est dû à des causes éruptives, à des émanations de l'intérieur, le produit de ces émanations est-il strictement cantonné dans les limites qu'ont atteintes les eaux tertiaires? Pourquoi les causses de Laussier et d'Anglars par exemple, qui ne sont séparés de ceux de Saint-Antonin que par l'étroite coupure de l'Aveyron, qui sont composés des mêmes couches semblablement inclinées, et qui sont comme eux semés de poches et de crevasses, ne contiennent-ils pas des phosphorites, tandis que leurs voisins en sont si riches? Une différence d'une cinquantaine de mètres dans l'altitude suffirait-elle à expliquer cette exclusion, et quelle influence cette différence de niveau pourrait-elle avoir sur une cause productive venant des profondeurs du globe?

Si maintenant on veut supposer que les eaux phosphatées acides

sont venues de l'intérieur, non par les crevasses mêmes où gisent les minéraux, mais par les joints des failles et fractures qui accidentent la région, nous retrouvons toujours aussi puissantes les objections précédentes. Pourquoi alors les phosphates de chaux se seraient-ils déposés précisément sur les plateaux les moins enfaillés, et toujours dans le voisinage des terrains tertiaires et des amas d'ossements? Pourquoi n'en trouve-t-on pas dans les massifs gneissiques et serpentineux si tourmentés de Laguépie, dans les régions enfaillées de Marnaves, de Puech-Mignon, de Figeac? Pourquoi les plateaux d'Anglars dont nous parlions plus haut, qui sont précisément coupés de tous côtés par des failles, n'en contiendraient-ils pas comme ceux de Caylus?

Il nous paraît plus rationnel de remarquer que ces causses, comme tous ceux dont l'altitude a dépassé le balancement des eaux éocènes, ne contiennent pas de phosphorites, ni d'argiles à pisolithes, ni ossements, ni coquilles, parce qu'ils n'ont pas reçu de dépôts tertiaires.

On s'effraie à la pensée des quantités énormes d'êtres organisés qu'il a fallu pour produire ces amas de matières phosphatées; mais la formation des guanos de nos jours n'est-elle pas aussi prodigieuse? Et est-il plus difficile d'admettre l'origine organique des dépôts du Quercy, que celle des nodules des Ardennes ou des nombreux autres gisements exploités? Est-il plus difficile enfin d'accepter cette origine, que d'admettre la formation, par des accumulations de simples végétaux herbacés, de ces immenses quantités de charbon que recèlent quelques-unes de nos formations géologiques?

Un des arguments les plus puissants que l'on puisse présenter en faveur de l'origine éruptive ou filonienne des phosphates de chaux est la présence constante autour d'eux de certains minéraux, comme l'iode, le manganèse et particulièrement le fer pisolithique. Sans nier l'importance de cet argument, nous croyons qu'il n'est pas irréfutable. La production du fer pisolithique est un phénomène général à un certain moment de la période éocène. C'est à cette formation particulière qu'on a donné le nom d'étage sidérolithique, et les travaux tout récents de MM. Levallois et Gruner viennent de jeter une vive lumière sur ce faciès remarquable de nos terrains tertiaires. En de nombreux endroits ce terrain sidérolithique renferme avec le fer pisiforme des ossements de *Palæotherium*, d'*Anoplotherium*, etc., et fréquemment aussi d'autres minéraux ou corps adventifs, comme du gypse dans l'Aude, la Dordogne et le Tarn-et-Garonne, de l'allophane, du jaspe et des minerais de manganèse dans la Dordogne et la Charente (1).

(1) Ces gisements de minerais de manganèse dans la Charente et la Dordogne paraissent présenter une bien grande analogie avec nos gîtes de phosphate de chaux.

M. Gruner a, il est vrai, soutenu avec une compétence indiscutable que ces minerais pisiformes avaient dû être amenés à la surface par des sources thermales ; mais il faut remarquer, cependant, que ces dépôts sidérolithiques se trouvent tous, exclusivement et dans tous les pays, sur les roches calcaires, et principalement sur celles de l'époque jurassique. Ne semblerait-il pas, d'après cela, que les eaux ont pu se charger directement de ce fer que les calcaires jurassiques renferment presque toujours assez abondamment ?

Quelle que soit d'ailleurs l'intimité des relations des minerais pisiformes et des phosphates, leur origine peut très-bien n'être pas commune. Le fer est très-répandu dans la nature ; de nos jours encore un grand nombre de sources en produisent, et certains lacs, notamment ceux de la Suède, laissent même déposer des minerais de fer assez abondants pour qu'on les puisse draguer et exploiter. Le fer ne pouvait-il de même préexister dans les eaux tertiaires, ou y être arrivé tout-à-fait indépendamment du phosphate de chaux ? La plupart de nos terrains d'eau douce sont très-chargés de fer, et il suffit de citer, pour ne pas sortir du bassin pyrénéen, nos étages rutilants du permien et du trias, les argiles rouges du garumnien lacustre de M. Leymerie, nos marnes tertiaires, et enfin même nos argiles diluviennes supérieures.

La présence du fer pisiforme à la base de nos terrains tertiaires n'est donc, en réalité, qu'un phénomène normal et régulier. La présence des phosphates de chaux, au contraire, est une exception. C'est un accident dans la véritable acception du mot, et il n'a fallu rien moins qu'un concours extraordinaire de circonstances pour le produire.

Nous aurions désiré, s'il n'y avait pour nous nécessité de restreindre cette note déjà bien développée, traiter encore ici quelques questions importantes, et en particulier la question du réseau des failles. Nous aurions à présenter de graves observations relativement à la faille de la Bonnette de M. Magnan, au sujet de laquelle nous sommes en désaccord avec ce géologue. Nous aurions encore à signaler dans le massif de Puy-la-Garde et de Parisot une grande fracture qui n'a pas encore été indiquée, et ces observations, rapprochées de celles que nous avons déjà faites relativement aux failles de Puech-Maurel, de Varen, de Peyralade, de la Vère, etc., nous amèneraient à cette conclusion, que le réseau des failles des bords de l'Aveyron est encore bien incomplet et bien peu connu.

Notre regretté confrère, qui pourtant observait avec soin ces fractures du sol, qui les recherchait même, et en avait fait la base d'un véritable système géologique, en a méconnu plusieurs des plus importantes, ou leur a imposé un itinéraire inexact.

On serait en droit, d'après ces observations, de se demander si les conclusions que notre confrère a si fréquemment tirées de l'étude des failles contre les théories des soulèvements de M. Élie de Beaumont (1), sont appuyées toujours sur des observations suffisamment précises. Nous pourrions, à ce sujet, entrer dans des détails qui présenteraient sans doute de l'intérêt ; mais il nous paraît suffisant pour aujourd'hui d'avoir pu démontrer combien peu est connue la géologie de la petite région dont nous nous sommes occupés, combien doivent être modifiées beaucoup d'idées acceptées jusqu'ici sur ce sujet, et combien enfin peut être utile l'étude que nous avons entreprise, et que le Conseil général du département veut bien favoriser.

En résumé, voici quelles sont les propositions les plus importantes que nous devons formuler comme conclusion de ce travail :

1° La série des couches sédimentaires au sud du plateau central n'est pas continue ni concordante.

2° L'étage permien a dans la vallée du Cérou la composition que lui ont attribuée MM. Reynès, Fabre, etc , dans l'Aveyron ; le zechstein à faciès marin, que M. Magnan y avait introduit, doit disparaître de la Carte géologique et être remplacé par du lias inférieur.

3° Le lias inférieur, loin de présenter, comme il a été dit, dans le Tarn-et-Garonne le mélange de toutes les faunes liasiques, est, dans ce département comme dans l'Aveyron, presque dépourvu de corps organisés, et composé en grande partie de roches magnésiennes.

4° L'étage séquanien de La Rochelle et de Tonnerre est nettement représenté à la partie supérieure des couches oolithiques dans le département de Tarn-et-Garonne où il n'avait pas encore été signalé.

5° Toutes les couches gypsifères des environs de Varen, les marnes rouges et les calcaires d'eau douce qui les surmontent, doivent être transportés des étages du trias, où ils ont figuré jusqu'ici, dans l'étage tertiaire éocène.

6° Les phosphates de chaux du Quercy sont une dépendance absolue du terrain tertiaire lacustre, et une formation de la base de ce terrain. On ne les trouve que sur les plateaux de calcaires jurassiques qui ont été parcourus par les eaux tertiaires, et dans les espaces dénudés que laissent entre eux les ilots de terrain éocène.

L'altitude la plus élevée à laquelle on puisse espérer encore découvrir ce minéral dans le Quercy est voisine de 320 mètres. Toutes nos observations nous portent à lui reconnaître une origine animale.

(1) Notamment *Bull. Soc. géol. de France*. t. XXIV, p. 721 ; 1867. — *Ibid.*, t. XXV. p. 723 ; 1868.

M. **Vélain** fait une communication sur les *Iles du littoral de l'Algérie.*

M. de Lapparent fait la communication suivante :

Note sur la découverte du **terrain carbonifère** *faite à* **Saint-Nicolas-de-Rougemont,** *par M. l'abbé* **Raboisson.**

Par M. **de Lapparent.**

Je suis chargé d'annoncer à la Société géologique une intéressante trouvaille faite récemment dans les Vosges par M. l'abbé Raboisson. Au nord de Belfort, on voit se détacher du massif du Ballon d'Alsace un contre-fort connu sous le nom de Bærenkopf, et qui sépare la vallée de Massevaux du vallon de Saint-Nicolas, aboutissant au village de Rougemont. Jusqu'à présent on ne connaissait à Rougemont que le grès rouge permien, venant s'appuyer directement contre une grauwacke métamorphique classée par MM. Kœchlin-Schlumberger et Delbos dans le terrain de transition ancien.

Une rectification de la route qui conduit de Rougemont à la propriété de M. Keller, le député du Haut-Rhin, a récemment mis à découvert, entre le grès rouge et la grauwacke, un grès schisteux dans lequel M. l'abbé Raboisson a recueilli plusieurs empreintes végétales bien conservées. Il a reconnu de suite dans ces empreintes la flore bien connue de Bourbach et de Thann. En effet, notre confrère, M. Zeiller, a constaté dans ces échantillons la présence des *Bornia radiata* (*Calamites radiatus, C. transitionis*), *Sagenaria Weltheimiana, Sphenopteris Schimperiana,* espèces décrites par M. Schimper et faisant partie de la flore du terrain houiller inférieur, celui qui, selon M. Douvillé, a été plissé dans la région rhénane et la Belgique avant le dépôt du terrain houiller de Saarbrück.

Le grès carbonifère de Rougemont vient s'appuyer, en couches légèrement inclinées, contre un massif divisé par des plans de joint presque verticaux, et formé par une brèche à éléments porphyriques. Les fragments de porphyre quartzifère à pâte rougeâtre sont arrondis, fortement cimentés, et on observe à côté des fragments pétrosiliceux et des morceaux de roches vertes. Cette brèche a bien des apparences d'un conglomérat sédimentaire en discordance de stratification avec le grès carbonifère. Quant aux relations de ce système avec la grauwacke métamorphique, elles sont très-difficiles à préciser.

Le gisement de Saint-Nicolas-de-Rougemont fait évidemment partie de la bande carbonifère qui passe à Bourbach. Cette dernière localité, si célèbre par la belle conservation des végétaux fossiles, ayant cessé d'appartenir à la France, nous pensons qu'on sera doublement heureux

d'apprendre qu'un vestige de cette intéressante formation existe sur la portion demeurée française du territoire alsacien.

M. **Bayan** fait remarquer qu'il est intéressant de rapprocher la découverte de M. Raboisson de celle de la faune dévonienne signalée par M. Parisot dans un point voisin de celui qui vient d'être cité.

M. Jannettaz fait la communication suivante :

Note sur les **minéraux** *et les* **roches** *recueillis dans l'***Alaska** *et les* **Iles aléoutiennes,** *par M.* **A. Pinart.**

Par M. **E. Jannettaz.**

M. Pinart a recueilli dans un récent voyage aux Iles Aléoutiennes des documents nouveaux sur la configuration de ces contrées, des échantillons intéressants des roches ou des minéraux qui constituent leur sol, en même temps qu'un grand nombre d'objets qui font connaître à la fois l'industrie et les mœurs de leurs habitants.

Je présente à la Société, avec l'agrément de M. Pinart, la description des Minéraux et des Roches :

A. *Ile d'Oumnak.*

1° Roches trachytiques, formées sans doute de cendres consolidées sous l'eau, facilement fusibles au chalumeau, renfermant des nodules de Pyrite concrétionnée, des environs du village d'Oumnak.

2° Roche analogue altérée avec Pyrite cubique, de la côte méridionale de l'île. Elle contient une matière verdâtre, tendre, qui est probablement de l'Amphibole décomposée.

3° Galets de silex.

B. *Ile d'Ounalashka.*

4° Grès feldspathique à grains fins, rubané, de la baie de Kalekhta.

5° Roche trachytique compacte, avec Grenats ferrugineux ? altérés, de la baie de Makuschir, côté occidental du volcan de ce nom.

6° Jaspe rouge, avec calcaire spathique, de la même localité.

7° Jaspe rouge et vert, de la baie de Tchernoffsky.

Ile d'Ounalga.

8° Ponce.

9° Stilbite, dans une roche amygdalaire de nature porphyrique.

Ile d'Ounimak, au sud de la Péninsule.

10° Porphyre conglomeré bréchiforme, composé de fragments anguleux de Porphyre feldspathique, avec cristaux d'Amphibole, de la baie d'Ikkatenemogan.

11° Sable basaltique, très-chargé de Péridot, du volcan de Pogromnoi.

Ile d'Ounga.

12° Conglomérat argilo-siliceux ferrifère, assez semblable à une Pépérine, du port Delaroff.

13° Calcédoine passant au Quartz hyalin cristallisé, dans une Spilite péridotifère.

14° Lignite jayet, de Coal Harbour (port à charbon); et bois pétrifié, du genre *Pinus*.

15° Bois pétrifié, de la baie de Tcheredinsky.

Côté Est de la Péninsule.

16° Conglomérat de Limonite siliceuse et argilifère, de la baie de Kijoulik.

17° Pyrite cubique, de la baie d'Iantarny, près Soutkhoum.

18° Grès feldspathique, fusible, mêlé de calcaire et d'argile ferrifère, renfermant des *Aucella*, du terrain jurassique, de la baie d'Aniakshak, près Soutkhoum, et de la baie de Kakdhalikik, près la montagne de Thighinajak.

19° Dolérite (Mimosite), très-chargée de Péridot, d'Aliaska, à l'entrée de la baie de Kialagwit.

20° Calcaire argileux grisâtre, à *Monotis salinaria*, de Hounakhalkhak, à l'entrée de la baie de Poualouk.

Ile Kadiak.

21° Mispickel bacillaire, avec Quartz et Pyrite, du village Koloch, près du port Saint-Paul.

Ile d'Afognak.

22° Quartz, avec traces de Micaschiste, de la baie de Malinovoi.

Côté N. E. de la Péninsule. — Cap Douglas,

23° Or natif.

Cook's Inlet. — Baie Katchegmak.

24° Lignite jayet, à poussière d'un brun verdâtre, à éclat vif, à cassure résineuse.

Ile Tchernoboury, près la côte N. E.

25° Pyrite de cuivre, sur une gangue de Quartz gras.

26° Argyrose (sulfure d'argent) noir, se coupant au couteau, à éclat métallique, et donnant à l'analyse du soufre, de l'argent, et des traces d'antimoine.

Ces échantillons donnent déjà d'utiles renseignements sur la constitution géognostique de la péninsule d'Alaska et des îles voisines. La constitution géologique de cette région est encore incomplétement connue. Grewingk en avait, il y a plus de vingt ans, dressé la Carte assez conjecturale sur bien des points, à l'aide des échantillons rapportés à Saint-Pétersbourg (1).

(1) *Beitrag zur Kenntniss der orographischen und geognostischen Beschaffenheit der Nord-West-Küste Americas*, etc., par le Dr C. Grewingk, extrait des *Verhandlungen*

Je n'ai pas à revenir sur les fossiles rapportés par M. Pinart, qui montrent l'existence du Trias sur la côte de la Péninsule, comme M. Fischer l'a déjà mis en évidence (voyez *Comptes-Rendus Ac. Sc.*, 23 décembre 1872), non plus que sur les fossiles jurassiques ou crétacés empâtés dans le grès feldspathique des environs de Soutkhoum (n° 17).

Je dois indiquer, au contraire, les conclusions principales auxquelles amène l'examen des roches.

Les roches de l'île d'Oumnak (nos 1 et 2), de l'île d'Ounalaska (nos 4 et 5), de l'île d'Ounalga (nos 8 et 9), sont essentiellement volcaniques. Grewingk avait colorié, en effet, tous ces ilots comme volcaniques, et il les a décrits comme fournissant du soufre et de l'obsidienne, dont leurs habitants fabriquent des flèches.

Le grès feldspathique rubané (Euritine) de la baie de Kalekhta (n° 4), île d'Ounalaska, a dû être formé aux dépens de roches porphyriques, provenant d'anciennes éruptions. D'après Grewingk, l'on rencontre à la baie du Capitaine une argile ferrifère avec Feldspath vitreux, en couches à schistosité tabulaire, et des porphyres. Engelhardt y cite des porphyres décomposés. Au pied du mont Makuschin, s'étendent des dépôts tertiaires caractérisés par la *Tellina lucta*, le *Mya arenaria*, etc.

L'île d'Ounimak est également formée de roches éruptives, et l'on y remarque un sable basaltique, très-riche en grains d'Olivine d'un jaune verdâtre (n° 11).

A l'île Ounga, aux îles Schumagin, M. Pinart a trouvé des Spilites à nodules de Calcédoine (nos 12 et 13).

L'île d'Ounga abonde en lignites, comme l'indique le nom du port (Coal-Harbour) d'où proviennent les échantillons.

Ces lignites se retrouvent dans l'île Kadiak, où ils sont souvent imprégnés de Pyrite, de Limonite, et silicifiés. Grewingk a reconnu que des fossiles recueillis au bord septentrional de l'île (à la colonie d'Uganak) étaient tertiaires : *Cardium decoratum, C. groenlandicum, Ostrea longirostris*, etc.

Le Mispickel bacillaire (n° 21 de cette note) y forme un filon puissant.

A l'île d'Afognak, il y a aussi des filons dans le Micaschiste. La matière qui les constitue est du Quartz.

La côte orientale de la Péninsule, de la baie de Kijoulik à celle de Kialagwit, est occupée sur la Carte de Grewingk par des terrains métamorphiques.

der Russisch-Kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft zu Saint-Petersbourg, 1850. p. 76-125.

Les échantillons (nos 18 et 20) prouvent que les terrains secondaires y prennent un certain développement.

La roche qui renferme les *Aucella* est un grès, dont l'élément principalement feldspathique leur a été fourni sans doute par une roche éruptive peu éloignée, consolidée peut-être sous l'eau.

L'or du cap Douglas et des côtes voisines est maintenant l'objet de recherches assez actives.

L'on doit appeler enfin l'attention sur les deux minerais que M. Pinart a découverts dans l'île de Tchernoboury, et qui consistent l'un en Pyrite de cuivre et l'autre en sulfure d'argent.

Les instruments en pierre dont les habitants des Iles Aléoutiennes se servent pour l'extraction du gras de baleine, et les flèches qu'ils emploient dans leurs combats, sont faits d'un schiste argileux abondant à l'île Kadiak.

Cette roche fissile, homogène, est très-facilement fusible au chalumeau en globule translucide d'un blanc verdâtre. Elle renferme de la silice, de l'alumine, de la magnésie, de l'eau, et une certaine quantité de bases alcalines. La densité moyenne est de 2,72. Elle est assez dure pour servir de pierre de touche, bien qu'elle soit facilement rayée par la pointe d'un burin. Je me propose de revenir bientôt plus amplement sur la nature minéralogique de cette roche.

M. Cotteau fait la communication suivante :

Sur les **Oursins** *des* **Antilles suédoises.**

Par M. **Cotteau**

J'étudie en ce moment une série très-importante d'Échinides fossiles provenant des Antilles suédoises (îles d'Anguilla et de Saint-Bartholomeo). Ces Échinides appartiennent aux terrains éocène et miocène; ils m'ont été communiqués par les Musées de Stockholm et d'Upsal, et par le docteur Cleeve, et seront décrits et figurés prochainement dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de Stockholm.* Lorsque j'aurai terminé ce travail, je donnerai, dans notre Bulletin, la liste complète des espèces. Quant à présent, je veux seulement signaler à la Société, ainsi du reste que cela a déjà été constaté par MM. Guppy et Cleeve, la ressemblance qui existe entre les Oursins miocènes des Antilles et ceux qui ont été recueillis dans les dépôts du même âge de quelques îles de la Méditerranée, de l'ile de Malte notamment. Non-seulement les mêmes genres, *Echinolampas, Schizaster, Brissopsis,* etc., abondent, mais encore quelques espèces sont tout-à-fait identiques. Dans le terrain éocène, cette même ressemblance n'existe pas ; les espèces et même les

genres diffèrent bien davantage, et nous aurons à signaler plusieurs types particuliers, parmi lesquels se rencontre le genre *Asterostoma*, tout-à-fait étranger à l'Europe, et qui n'appartient pas, comme je le présumais dans mon *Mémoire sur les Asterostoma de Cuba*, au terrain crétacé, mais au terrain éocène.

Séance du 5 *Janvier* 1874

PRÉSIDENCE DE M. LE MARQUIS DE ROYS.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président annonce ensuite quatre présentations.

Le Président annonce à la Société la perte cruelle que viennent de faire les Sciences naturelles en général, et la Paléontologie en particulier : Agassiz vient de mourir. Son nom en dit assez pour exciter les regrets de tous. Le Conseil a chargé M. Gervais de rédiger une notice sur l'illustre savant.

Le Président annonce ensuite la mort de M. Antoine Passy, ancien Président de la Société, qui a rendu tant de service à la géologie, notamment en dressant les Cartes géologiques de l'Eure et de la Seine-Inférieure.

L'ordre du jour appelle le renouvellement du Bureau et du Conseil.

M. Cotteau, ayant obtenu 65 suffrages sur 170 votants, est élu Président pour l'année 1874.

La Société nomme ensuite successivement :

Vice-Présidents, MM. Jannettaz, Delesse, Tournouër, Tombeck.
Trésorier, M. Danglure.
Secrétaire pour l'Étranger, M. Delaire.
Vice-Secrétaire, M. Vélain.
Membres du Conseil, MM. Terquem, de Roys, Gruner, Parran, Berson, Chaper.

Par suite de ces nominations le Bureau et le Conseil sont composés, pour l'année 1874, de la manière suivante :

Président, M. Cotteau.

Vice-Présidents.

M. Jannettaz.	M. Tournouër.
M. Delesse.	M. Tombeck.

Secrétaires.	*Vice-Secrétaires.*
M. Bayan, pour la France.	M. Sauvage.
M. Delaire, pour l'Étranger.	M. Vélain.

Trésorier.	*Archiviste.*
M. Danglure.	M. Bioche.

Membres du Conseil.

M. P. Gervais.	M. Terquem.
M. Alb. Moreau.	M. de Roys.
M. Alb. Gaudry.	M. Gruner.
M. Levallois.	M. Parran.
M. Edm. Pellat.	M. Berson.
M. Ed. Hébert.	M. Chaper.

Dans sa séance du 22 décembre 1873, le Conseil a composé les Commissions pour l'année 1874, de la manière suivante :

1° *Commission du Bulletin :* MM. Gruner, Pellat, Gervais, Parran, Chaper ;

2° *Commission des Mémoires :* MM. Levallois, Jannettaz, Cotteau ;

3° *Commission de Comptabilité :* MM. Pellat, Moreau ;

4° *Commission des Archives :* MM. Tournouër, Moreau, P. Gervais.

Séance du 12 Janvier 1874.

PRÉSIDENCE DE M. DANGLURE, *Vice-Président,*
PUIS DE M. COTTEAU.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance, dont la rédaction est adoptée.

M. Danglure quitte le fauteuil ; M. Cotteau y prend place, remercie la Société de l'honneur qui lui est fait, et propose de voter des remerciements à M. de Roys, Président sortant, ce qui est fait par acclamations.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. l'abbé Friren, Professeur au petit séminaire, Montigny-lès-Metz, présenté par MM. Bioche et Bayan.

Jean Doumerc, Ingénieur civil des Mines, 1, rue Corail, à Montauban, présenté par MM. Péron et Gauthier.

Paul Doumerc, Ingénieur civil, 1, rue Corail, à Montauban, présenté par MM. Péron et Gauthier.

PESSON, Ingénieur des Ponts-et-Chaussées, 17, rue de Suresnes, à Paris, présenté par MM. Vélain et Bayan.

Le Président annonce ensuite à la Société la mort d'un de ses membres étrangers, M. le Général d'artillerie Fr. Ant. de Elorza y Aguire.

M. Delesse fait part à la Société de la mort de M. le docteur Charles-Frédéric Naumann, l'un des savants les plus éminents de l'Allemagne. Ses importants travaux sont bien connus de tous les géologues. Conseiller intime des Mines pour le Royaume de Saxe, et professeur à l'Université de Leipsick, il a publié un traité de minéralogie qui a surtout contribué à le rendre populaire, non-seulement en Allemagne, mais encore à l'étranger. Il a publié aussi un traité de géologie, et, de concert avec M. B. von Cotta, il a fait l'étude géologique de la Saxe, cette contrée si éminemment classique pour le mineur comme pour le géologue. Retiré depuis peu de temps à Dresde, M. Naumann y poursuivait activement ses travaux, qu'une mort subite est venue interrompre dans le commencement de décembre.

M. Tournouër présente la 4e livraison des Animaux fossiles du Mont-Léberon, *Description des Invertébrés*, et fait la communication suivante :

Sur les **fossiles miocènes** *de* **Cabrières d'Aigues** *et du* **Mont-Léberon** *(département de Vaucluse).*

Par M. **Tournouër.**

J'ai l'honneur de présenter à la Société, au nom de M. P. Fischer et au mien, la 4e livraison de l'ouvrage publié par M. A. Gaudry sur les Animaux fossiles du Mont-Léberon.

L'étude des restes de Vertébrés contenus dans le gisement classique de Cucuron, dont la description est l'objet principal de la publication de notre savant confrère, n'est pas le seul intérêt qu'offrent à la paléontologie les dépôts tertiaires du Léberon. Les couches à Hipparions terminent sur les flancs de cette montagne un ensemble important de dépôts d'eau douce et de dépôts marins miocènes, et par un heureux hasard il a été découvert, non loin de Cucuron et près du village de Cabrières d'Aigues, un gisement de coquilles marines qui offre un grand intérêt, non-seulement à raison du fait de l'abondance et de la bonne conservation des fossiles, qui est tout-à-fait exceptionnel dans le miocène du midi de la France, mais encore parce que ce gisement, placé dans une situation stratigraphique intermédiaire entre la mollasse marine sous-jacente et les dépôts d'eau douce qui supportent le

limon rouge à ossements, fournit un élément utile d'appréciation pour fixer d'un côté l'âge géologique de ces couches à ossements, et de l'autre celui de la mollasse marine du Midi en général.

C'est l'étude et la description de ces divers fossiles, soit marins, soit d'eau douce, étagés sur les flancs du Léberon, que M. Gaudry a bien voulu nous confier, à M. Fischer et à moi ; je vais en exposer rapidement le résultat à la Société.

Nous avons suivi dans cette étude l'ordre stratigraphique établi par M. Gaudry, et qui est le suivant, de bas en haut :

1° Mollasse marine de Cucuron.

2° Marnes de Cabrières.

3° Couches d'eau douce supportant les limons à Hipparions.

1° Mollasse marine de Cucuron. — Cette mollasse, qui fait incontestablement partie du grand étage de la mollasse de la Provence, et qui se relie d'une part aux mollasses de Villelaure, la Valduc, Lambesc et Forcalquier, et de l'autre à celles des environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux dans la Drôme, est à Cucuron même très-pauvre en restes organisés. Cependant, on y trouve quelques espèces caractéristiques de l'étage ou de la région, comme *Ostrea Boblayei*, Desh., et *Janira benedicta*, Lam. (*Pecten aduncus*, Eichwald), deux espèces toujours associées et répandues sur une très-grande surface, depuis les mollasses synchroniques de l'Anjou et de la Bretagne jusqu'à celles de la Corse, de l'Algérie, de la Syrie et du centre de l'Europe ; *Pecten scabriusculus*, Math., caractéristique de l'étage en Provence et dans la Drôme ; *Pecten (Janira) planosulcatus*, Math., plus spécial au Léberon, et que j'ai reconnu cependant dans le miocène d'Aleria, en Corse. Les Gastéropodes sont nuls ; les Échinodermes, qui sont les fossiles ordinaires et caractéristiques dans le midi de ces dépôts de mers profondes, manquent par exception à Cucuron.

2° Marnes de Cabrières. — C'est ce gisement intéressant qui a été signalé à la Société géologique, en 1864, par M. Dumortier (*Bull.*, t. XXI, p. 282), dans une lettre qui contenait en même temps l'énumération d'une quarantaine d'espèces déterminées, sur plus de 100 qui avaient été recueillies par l'auteur de la découverte, M. Moirenc. C'est à peu près à ce dernier chiffre, à 104 mollusques (plus 6 espèces indiquées dans l'addenda de notre travail), 2 bryozoaires et 2 polypiers, que se monte le total des espèces qui nous ont été soumises à nous-mêmes et que nous avons pu déterminer spécifiquement. On retrouve dans notre liste, soit sous les mêmes noms, soit sous d'autres noms que la critique nous a fait préférer, la presque totalité des 40 espèces indiquées par M. Dumortier, avec un supplément de 64 espèces que nous y avons ajoutées.

Ces 104 espèces de mollusques se répartissent entre 30 Acéphalés et 74 Gastéropodes; ceux-ci se divisent eux-mêmes en 27 gastéropodes holostomes et 37 siphonostomes. Sur ces 104 espèces, il n'y en a guère moins de la moitié que nous avons dû signaler comme constituant des espèces ou des variétés nouvelles, et que, grâce à la libéralité de M. Gaudry, nous avons pu faire toutes figurer dans son Atlas du Mont-Léberon (1).

C'est donc une faune d'une composition générique très-variée, représentée par de très-nombreux échantillons, et suffisante, à ce double titre, et quoique le nombre des espèces ne soit pas en lui-même fort considérable, pour asseoir un jugement sur l'âge du dépôt qui la contient.

M. Dumortier, dans sa courte lettre, avait émis deux assertions qui ne se sont pas trouvées justifiées pour nous. La première, relative à un point de fait important,— la situation stratigraphique du dépôt,— était que les fossiles de Cabrières se trouvent dans une marne bleue « *sur laquelle reposent les sables et grès de la mollasse.* » D'après les observations répétées et se contrôlant réciproquement de MM. Gaudry, Matheron, de Saporta, Arnaud, etc., c'est le contraire qui est vrai; l'observation présente quelques difficultés, parce qu'il n'y a pas superposition immédiate des deux couches sur le même point; mais on doit considérer comme acquis maintenant que les *marnes de Cabrières sont en réalité supérieures à la mollasse de Cucuron.* — La seconde opinion émise par M. Dumortier était que « le niveau de ces marnes paraît être celui de la Touraine. » Nous croyons que ce niveau est plus élevé et est, plus exactement, celui du falun supérieur à *Cardita Jouanneti* de Salles dans le sud-ouest, celui du vrai miocène supérieur.

Il y a assurément dans la faune de Cabrières un assez bon nombre d'espèces des faluns de la Touraine, comme *Pollia exsculpta, Terebra modesta, Columbella turonica, Cerithium lignitarum (Duboisi,* Hörnes) et *C. papaveraceum, Turbo muricatus, Cardita crassa, Fragilia abbreviata, Cupularia Cuvieri, Dendrophyllia digitalis,* et autres que nous avons indiquées dans notre travail. Mais, outre que la plupart de ces espèces remontent ailleurs, et notamment en Autriche, plus haut

(1) Je profite de l'occasion qui m'est ici donnée pour indiquer trois rectifications à faire à notre liste d'espèces nouvelles, au point de vue de la nomenclature, et qui nous ont été signalées par M. Bayan :

1° A *Natica Matheroni,* dénomination que nous avons eu le tort d'employer après qu'elle l'avait été déjà deux fois, par d'Orbigny et par M. Deshayes, et après que ce double emploi avait été déjà relevé par M. Bayan (*Études faites dans la Collection de l'École des Mines,* 1er fasc., 1870), nous substituons le nom de *N. euthele ;*

2° A *Natica Hœrnesi* (non Zekeli, 1852), nous substituons *N. Moirenci ;*

3° A *Fusus Mayeri* (non Bellardi, 1873), nous substituons *F. pachyrhynchus.*

que le niveau de la Touraine, l'ensemble de la faune, l'appréciation de ses types dominants accusent un horizon plus élevé ; ce qui frappe en effet dans la faune de Cabrières, c'est l'abondance extrême des *Cardita Jouanneti, Pleurotoma calcarata,* var., *Conus canaliculatus,* associés à une *Natica* très-voisine de *N. redempta, Ostrea digitalina, Venus umbonaria, Cytherea pedemontana, Arcopagia ventricosa,* etc., c'est-à-dire l'association ordinaire et caractéristique de la faune du miocène supérieur, prise dans ses types de Salles dans le sud-ouest (avec lequel Cabrières présente, surtout par les Acéphalés, une analogie frappante), ou de Steinabrunn et d'Enzesfeld en Autriche. — Cabrières présente même, par quelques autres espèces, notamment *Rotella subsuturalis, Cerithium dertonense,* etc., des affinités avec les couches de Tortone, généralement considérées comme plus récentes encore que le falun de Salles ; mais, somme toute, c'est sur l'horizon de ce dernier falun, plutôt que sur celui de Tortone, que nous concluons à ranger les marnes de Cabrières à *Ostrea crassissima* et *Cardita Jouanneti.*

3° *Marnes d'eau douce.* — L'étude de la petite faune comprise dans les marnes d'eau douce qui surmontent les marnes marines précédentes, et dont la première observation appartient à M. Matheron, qui a décrit, dès 1862, plusieurs coquilles des couches d'eau douce de Cucuron, confirme notre manière de voir. En effet, en dehors de quelques espèces jusqu'à présent spéciales à la contrée, comme *Helix Christoli,* Math., etc., et dont pour cette raison il n'y a pas à tenir compte, ces marnes offrent en extrême abondance une Mélanopside que nous avons pu identifier, avec certitude, avec une espèce que l'on trouve communément en Italie, à Santa-Agata notamment, dans des couches d'eau douce subordonnées aux couches marines de Tortone, et qui est citée sous le nom (manuscrit) de *Melanopsis Narzolina,* Bonelli (*carinata,* Michelotti, non Sowerby), ou sous celui de *M. Bonellii,* Sismonda (1).

(1) Nous avons inscrit dans notre travail la Mélanopside de Cucuron sous le nom de *M. Bonellii,* la seule espèce figurée jusqu'à présent. D'après des communications toutes récentes qui nous ont permis de voir les types mêmes conservés dans la collection du musée de Turin, nous croyons que c'est plutôt le nom de *Narzolina* que doit prendre la coquille de Cucuron. Dans le *M. Bonellii,* la spire est tout-à-fait plane, les tours étant tout-à-fait contigus et sans aucun bourrelet près de la suture. Dans le *type* de *Narzole* au contraire, qui se retrouve à S.-Agata, ces tours ont une disposition étagée, par suite de l'existence d'un bourrelet sutural. Nos échantillons du Léberon, sauf une taille plus forte, sont identiques à ces *Narzolina* de S.-Agata ; mais dans cette dernière localité on trouve aussi très-communément une forme plus petite, plus étroite et presque cylindrique, à spire courte et à bourrelet sutural très-renflé, qui est au moins une forte variété du *Narzolina* typique, et que nous n'avons pas rencontrée à Cucuron.

Les marnes d'eau douce de Cucuron peuvent donc être considérées comme le représentant lacustre des couches marines de Tortone.

Les limons à Hipparions, qui surmontent ces marnes, sont donc supérieurs, ou tout au plus égaux aux couches de Tortone.

Les marnes marines de Cabrières, qui supportent ces marnes d'eau douce, sont au contraire inférieures à cet horizon de Tortone, Saubrigues, Baden et Lapugy, et égales par conséquent au falun de Salles, considéré lui-même comme distinct de Saubrigues-Tortone et un peu plus ancien.

Enfin, la mollasse de Cucuron, qui est au-dessous des marnes de Cabrières, et qui en est paléontologiquement tout-à-fait différente (1), est elle-même l'équivalent probable des mollasses de l'Anjou, second terme de la formation des faluns du bassin de la Loire.

C'est là en effet la conclusion où j'arrive, et c'est là, selon moi, l'intérêt assez général que présente la découverte de cette faune des marnes à *Cardita Jouanneti* de Cabrières, au-dessus et en couronnement de la mollasse de la Provence. Je considère, jusqu'à nouvel ordre et en gros, les mollasses et le calcaire moellon de la Provence et du Languedoc comme le prolongement des mollasses de l'Armagnac, qui sont incontestablement, pour moi, synchroniques de celles de l'Anjou et de la Bretagne, et les unes et les autres comme indépendantes du miocène supérieur proprement dit et plus anciennes d'un degré. La masse du terrain miocène du Midi s'éclaircit ainsi peu à peu, et les divisions principales de ce terrain, constatées ailleurs, peuvent s'y reconnaître déjà. Les couches à *Potamides margaritaceus* et *P. plicatus* de Carry et de Caunelles, près Montpellier, en ont été d'abord détachées à la partie inférieure, comme représentant exact des couches de Bazas ou de l'étage Aquitanien. Et maintenant les couches à *Cardita Jouanneti* de Cabrières, beaucoup plus riches que les couches synchroniques signalées par M. Matheron au cap Couronne, près des Martigues, permettent de limiter supérieurement la grande formation intermédiaire des mollasses à *Ostrea crassissima* et *Pecten Tournali*, qui sont le vrai corps du miocène dans le Midi, et qui y représentent sans doute les faluns de Léognan-Saucats et de Pont-Levoy, et plus particulièrement les mollasses à *Ostrea crassissima* et *Pecten solarium* de l'Armagnac et de l'Anjou.

Après cette étude descriptive des coquilles fossiles du Léberon, faite en collaboration avec M. Fischer, et dont ce que je viens de dire présente le résumé, j'ai exposé moi-même, dans le dernier chapitre de

(1) Nous n'avons trouvé que deux ou trois espèces communes entre les deux dépôts, qui se sont d'ailleurs effectués dans des conditions fort dissemblables : *Turritella bicarinata, Janira planosulcata*, etc.

l'ouvrage de M. Gaudry, quelques considérations plus générales et dont je suis plus personnellement responsable. Ces considérations, dont je ne veux dire ici que quelques mots, sont relatives :

1° A la situation géographique du dépôt de Cabrières, qui, placé sur le revers sud-ouest de l'ancien massif insulaire des Alpes, appartient à l'ancien grand centre méditerranéen, et présente une station intéressante entre les belles stations miocènes du bassin central du Danube et celle de Lisbonne sur l'ancien littoral Atlantique ;

2° A l'extrême variété des types, à la grande richesse spécifique de la faune de Cabrières ; variété qui porte principalement sur les Gastéropodes les plus élevés, et qui m'a paru par conséquent confirmer la loi paléontologique générale, formulée par M. Gaudry, de la progression plus rapide des types supérieurs ;

3° Aux affinités génériques, subgénériques ou même spécifiques de la faune marine miocène en général avec les faunes actuelles des mers chaudes, principalement avec celles du Sénégal d'un côté, et de l'Océan indien de l'autre ; affinités qui sont frappantes lorsque l'on passe de l'éocène ou même de l'oligocène à la période des faluns, et qui semblent en rapport direct avec les déplacements des mers au commencement et à la fin de l'époque miocène. Que ces déplacements des mers, ces communications momentanées de bassins antérieurement séparés ou isolés depuis de nouveau, aient entraîné à leur suite des extinctions et des déplacements de faunes; que ces déplacements de faunes aient amené eux-mêmes, non-seulement des modifications dans l'ancien ensemble d'une province zoologique, mais même des modifications spécifiques dans certains types préexistants et persistants ; qu'ils doivent donc être comptés au nombre des causes secondes les plus efficaces qui ont concouru à produire la marche générale des espèces, conformément à l'hypothèse de la transformation par voie de filiation : c'est ce que je crois, pour ma part.

C'est à ce point de vue que j'ai esquissé très-rapidement l'évolution de certaines familles de mollusques qui s'offraient à moi dans l'étude de la faune miocène, d'ailleurs très-incomplète, de Cabrières, et que j'ai conclu en disant qu'aux divers points de vue de la zoologie, de la paléontologie et de la distribution géographique des animaux, soit ancienne, soit actuelle, l'étude du *groupe* et de la *section* prenait autant d'importance que l'étude de l'*espèce* elle-même.

M. Gervais offre à la Société la 2e livraison des *Poissons fossiles du Bugey* par Thiollière, et une note extraite du *Journal de Zoologie*, sur un squelette de *Palæotherium magnum* trouvé à Vitry-sur-Seine.

M. de Limur fait une communication sur les terrains de la Bretagne.

M. **Pisani** a essayé les échantillons regardés comme de la gieseckite : au premier abord ils ressemblent davantage à la praséolithe ; mais ils contiennent une certaine quantité de potasse, et se laissent attaquer par les acides, ce qui se rapporte mieux à la gieseckite ; une analyse quantitative et des mesures de cristaux seraient indispensables pour arriver à une détermination rigoureuse. Quant au chrôme silico-vanadié phosphaté, cette substance lui paraît un mélange ; M. Pisani n'y a pas constaté la présence du vanadium ; mais il y a une quantité considérable de chrôme.

M. **de Chancourtois** met sous les yeux de la Société une réduction, obtenue par un nouveau procédé d'héliogravure, de sa carte gnomonique (1).

M. de Lapparent fait la communication suivante :

Note sur les gisements de **sable** *et d'***argile plastique** *du* **Vermandois** *et du* **Cambrésis,**

Par M. **A. de Lapparent.**

Dans la séance du 8 décembre 1873, en présentant quelques remarques à propos d'une communication de notre savant confrère M. Gosselet, j'ai parlé incidemment de certains gisements singuliers d'argile plastique qu'on observe dans les départements du Nord et de l'Aisne, et sur lesquels je me réservais d'appeler ultérieurement l'attention de la Société géologique. Je vais essayer aujourd'hui de traiter ce sujet avec les développements qu'il mérite; car, en même temps que j'y trouverai l'occasion de signaler des faits stratigraphiques très-intéressants, j'espère démontrer la nécessité d'une modification assez importante dans la manière d'envisager la composition du système éocène inférieur (ou landénien) de la Flandre méridionale.

Avant tout, il importe de préciser la succession des assises qui composent la série normale du système éocène inférieur sur la lisière de l'Ile-de-France, dans la région de Chauny et de la Fère. L'étage de l'argile plastique y comprend, de haut en bas :

1° L'assise des lignites avec argile, couronnée par de petits galets bien roulés, et susceptible de se transformer latéralement en sable à galets ou en grès avec cyrènes et autres fossiles d'eau douce (Molinchart, Versigny, Montceau-les-Leups, etc.) ;

2° Une assise de sables blancs, jaunes et gris, mouchetés de particules noires charbonneuses, avec amas et veinules d'argile plastique à sa partie supérieure, et quelquefois aussi de petits cordons irréguliers

(1) Voir ci-dessus, p. 351

d'une marne calcaire lacustre; souvent les sables sont partiellement agglomérés en grès ;

3° La glauconie proprement dite, formée d'un sable argileux fin, assez glauconieux, tantôt tout à fait meuble, tantôt à l'état de tufau en plaquettes, présentant une consistance analogue à celle de la gaize; c'est le tufau de la Fère, avec *Pholadomya cuneata* et *Arctocyon*. Tantôt ce tufau repose sur la craie sans aucun intermédiaire, tantôt il en est séparé par une couche de silex non roulés à enduit verdâtre, tantôt enfin on observe à sa base une couche argileuse qui suffit pour alimenter de petites sources. Cette argile prend un très-grand développement aux environs de Busigny, où elle retient les eaux de plusieurs étangs; c'est alors une argile schisteuse, d'un gris argentin, très-brillante, au toucher extraordinairement gras, mélangée d'argile verte, de couches noires ligniteuses et de veines ou rognons de fer hydroxydé. Aux environs de Landrecies, cette argile devient un véritable conglomérat à silex.

L'épaisseur de la glauconie est généralement comprise entre 2 et 4 mètres; celle des sables blancs et gris dépasse rarement 4 ou 5 mètres; enfin l'épaisseur des lignites proprement dits, au nord de Tergnier et de la Fère, est peu supérieure à 3 ou 4 mètres. Ces épaisseurs sont encore celles qu'on observe au bois d'Holnon, près de Saint-Quentin, dernier témoin bien régulier et encore fossilifère de la formation d'argile plastique, celui auquel il est indispensable de se reporter pour établir la concordance entre le bassin éocène de l'Ile-de-France et celui de la Flandre.

La succession qui vient d'être indiquée se répète uniformément sur tous les plateaux où le terrain tertiaire est complet. Partout les relations stratigraphiques des diverses assises sont les mêmes, et l'allure de leurs surfaces de séparation n'est sujette qu'à d'insignifiantes variations.

Il en est autrement pour les divers lambeaux éocènes épars à la surface des plateaux du Chevrésis, du Vermandois et du Cambrésis. Quelques-uns de ces lambeaux, presque entièrement masqués par le limon, ont une étendue si limitée qu'ils auraient échappé à mon attention si, pour les besoins du service de la Carte géologique de France, je n'avais été obligé de parcourir cette région pas à pas. Après avoir cru, d'abord, qu'il serait très-simple d'indiquer les lambeaux éocènes sur une carte en allant les chercher seulement sur les points culminants des plateaux à fond crayeux, je n'ai pas tardé à reconnaître qu'il fallait s'attendre, à cet égard, à toutes les surprises, et qu'après avoir descendu pendant quelque temps une côte en pleine craie, on pouvait rencontrer tout d'un coup, à un niveau inférieur, une grande sablière

ouverte sur plusieurs mètres d'épaisseur, avec ou sans amas puissants d'argile plastique. C'est ainsi, par exemple, que, près du Mesnil-Saint-Laurent, à l'est de Saint-Quentin, après avoir constaté la superposition du limon à la craie sur la partie culminante du plateau, on rencontre, sur le chemin d'Homblières, une tuilerie qui exploite un amas considérable d'argile plastique, dont le sommet est à 10 mètres et la base à 20 mètres au-dessous du plateau. Sous cette argile, ou plutôt à côté d'elle, plusieurs trous sont ouverts dans le sable jaune et gris, et à 20 mètres de l'un de ces trous, juste au même niveau, une ancienne marnière montre la craie s'élevant jusqu'au sol sans intermédiaire de sable ni d'argile. Un amas d'argile tout-à-fait semblable existe au sud-ouest du bois de Marcy, où il est exploité en deux points situés, l'un à 15 mètres, l'autre à 10 mètres au-dessous de la surface du plateau. Or, si l'on suit ce même plateau jusqu'auprès du village même de Marcy, on voit, près du point culminant, vers 125 mètres d'altitude, la glauconie recouverte par le sable gris à points noirs, avec un petit poudingue à huîtres à sa partie supérieure, sur lequel reposent les argiles grises et blanches qu'on a coutume de rencontrer à la base des lignites proprement dits ; là il n'y a pas de traces d'argile plastique exploitable.

Aux environs de Cambrai, il nous suffira de citer le bourg de Clary, où le sable gris et jaune, avec amas d'argile plastique au centre, est exploité dans le fond de la vallée, tandis qu'en remontant vers Bertry, on retrouve, d'abord la craie, puis la glauconie proprement dite, cette dernière affleurant à 136 mètres, alors que le fond de la sablière de Clary était à 113 mètres.

Il serait facile de multiplier ces exemples ; mais ce serait faire double emploi avec les détails qui viendront par la suite : ce qui a été dit suffit parfaitement pour mettre en évidence ce fait, déjà reconnu par M. Gosselet (1), au moins pour ce qui concerne le sable de Clary, à savoir : que, sur les plateaux qui séparent l'Ile-de-France de la Flandre, le terrain éocène inférieur, au lieu de recouvrir horizontalement la craie, occupe souvent des dépressions de cette dernière formation, en sorte que deux gisements voisins peuvent se présenter dans des conditions de niveau tout-à-fait différentes.

L'idée qui s'offre tout d'abord à l'esprit pour expliquer cette apparence, c'est que l'étage éocène inférieur s'est déposé alors que la craie était déjà plus ou moins profondément ravinée. De cette façon, les sables de Clary, les argiles du Mesnil-Saint-Laurent et de Marcy appartiendraient à l'assise de la glauconie, dont les premiers sédiments

(1) *Constitution géologique du Cambrésis.* — Canton de Clary.

auraient ainsi comblé les inégalités de la craie. Telle est, en effet, l'hypothèse à laquelle paraît s'être arrêté M. Gosselet. En plusieurs endroits du Cambrésis, il signale, dans des dépressions de la craie, des sables et des argiles lignitifères qui, pour lui, sont des équivalents locaux, soit des sables roux et glauconieux, soit des marnes argileuses du bois de Busigny.

Cette hypothèse, qui s'impose en quelque sorte à un observateur venant du nord et habitué au type éocène de la Flandre, se heurte au contraire à de graves objections, faciles à apercevoir au premier coup d'œil, quand on aborde la question en venant du sud. D'une part, lorsqu'on voit avec quelle régularité la glauconie proprement dite couronne tous les plateaux, en stratification parfaitement concordante avec la craie, on a peine à comprendre que, de distance en distance, cette régularité soit interrompue pour faire place à des dépôts de sables et d'argile à allure très-confuse. Mais ce qui est beaucoup plus grave, c'est que ces sables ont exactement les caractères des sables blancs et gris des bords de l'Ile-de-France, tandis que les argiles, totalement distinctes des marnes schisteuses et grasses de Busigny, sont identiques avec celles de l'étage des lignites. Il n'y a de différence que dans l'épaisseur, toujours plus grande pour les dépôts irréguliers du Vermandois et du Cambrésis que pour ceux du Laonnois et du Noyonnais. Aussi croyons-nous que si M. Gosselet n'avait abordé l'étude de ces dépôts irréguliers et sporadiques qu'après avoir minutieusement exploré la lisière de l'Ile-de-France, il eût été conduit, dès l'origine, à les regarder comme des *poches* de sable blanc et d'argile à lignites, amenés, par un phénomène géologique quelconque, au-dessous de leur niveau normal.

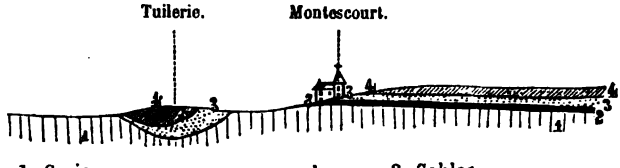
Nous allons démontrer, par l'étude de quelques gisements particuliers, que cette manière de voir réunit en sa faveur les caractères de probabilité les moins discutables.

Le premier de ces gisements s'observe à la station de Montescourt, entre Tergnier et Saint-Quentin. Le tertre sur les flancs duquel est bâti le village montre, dans le chemin d'accès de la station, d'abord la craie, puis la glauconie. On voit ensuite les sables jaunes exploités près de l'église, enfin l'argile et les lignites qui couronnent le plateau et sont l'objet d'une extraction active dans le bois de Liez. Or au pied de la station, à un niveau bien inférieur à celui de la glauconie, une tuilerie exploite un amas d'argile plastique de plusieurs mètres de profondeur; tout contre cet amas, du côté du sud, une grande sablière est ouverte dans les sables blancs veinés de roux; ces sables sont très-épais, et leur stratification, bien qu'assez confuse, accuse cependant un plongement marqué vers le nord-ouest. Mais le coin de la sablière

contigu à la tuilerie offre des caractères encore plus démonstratifs. Le sable, faiblement aggloméré en un grès roux friable, plonge de 30 degrés au nord-ouest, et est recouvert par plusieurs couches minces et régulières d'argile ligniteuse noire ou violette, affectées du même plongement et venant s'enfoncer sous l'amas de la tuilerie, tandis qu'au nord de cette même tuilerie la craie affleure dans les fossés de la route de Jussy à Grand-Essigny.

Il est donc de toute évidence que le gisement de Montescourt forme une poche ouverte dans la craie, plus bas que le niveau habituel de la glauconie, et dans laquelle sont descendus, postérieurement à leur dépôt en couches horizontales, d'abord les sables blancs, puis l'argile plastique, conformément au diagramme ci-joint (fig. 8).

Fig. 8.



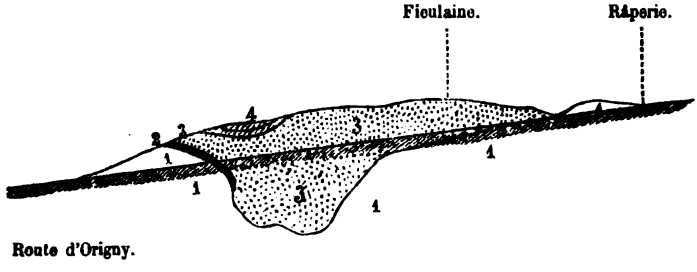
1. Craie.
2. Glauconie.
3. Sables.
4. Argile et lignites.

L'accident de Montescourt n'est pas isolé dans la région. Les villages de Gibercourt et d'Hinacourt sont assis sur des amas d'argile plastique également descendus de leur position initiale; à l'est du château d'Hinacourt, on voit une sablonnière de sables blancs, gris et jaunes, en couches inclinées, venant buter contre une ancienne marnière où la craie s'élève beaucoup plus haut. Des accidents analogues, mais encore moins nets, se répètent à Grand-Essigny, à Benay, à Itancourt, et viennent ainsi rejoindre l'amas du Mesnil-Saint-Laurent et celui de Marcy, identiques, l'un et l'autre, avec celui de Montescourt. Au nord d'Homblières, à 25 mètres au-dessous du plateau, deux sablières montrent encore des poches de sable blanc et gris avec amas et veines d'argile. On arrive de la sorte, presque sans interruption, au gisement le plus remarquable et le plus décisif, celui de Fieulaine.

En sortant de Fieulaine par la râperie pour aller à Origny, on voit, presque au point culminant de la côte, une petite carrière où la craie affleure à découvert. Descendant ensuite par la route d'Origny, on rencontre, 7 ou 8 mètres plus bas, une première sablière de sables blancs et gris, veinés d'argile. Ensuite le talus de la route recoupe de nouveau des sables, couronnés par un lambeau d'argile lignitifère, et

s'appuyant, par une couche inclinée de tufau glauconieux, contre la craie, tandis qu'au pied de la route une autre sablière entame les sables, avec grès mamelonnés, sur plusieurs mètres de profondeur. Le fond de cette sablière est à *trente mètres* au-dessous de la surface du plateau, et toute cette épaisseur appartient à l'amas de sable et d'argile descendu, *avec la glauconie qui lui servait de base,* dans une poche de la craie (fig. 9, même légende que la fig. 8).

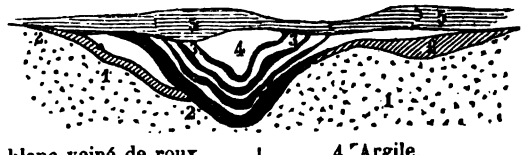
Fig. 9.



Ainsi à Fieulaine, nous avons, de plus qu'à Montescourt, la glauconie inclinée formant la paroi de la poche de craie, et attestant, mieux encore que la disposition des argiles lignitifères, qu'il y a eu *effondrement* des dépôts éocènes déjà consolidés dans une poche de la craie produite après coup sous des influences que nous aurons à examiner.

Nous citerons encore le gisement de la Terrière, à la limite des départements de l'Aisne et du Nord, sur la route de Cambrai à Saint-Quentin. Là, au point culminant de la contrée, une grande sablière, ouverte sur 6 à 7 mètres, montre la coupe suivante (fig. 10).

Fig. 10.



1. Sable blanc veiné de roux.
2. Argile grise plastique.
3. Couches de lignite.
4. Argile.
5. Limon.

Les couches de lignite, très-régulières comme épaisseur, et ployées parallèlement les unes aux autres, forment ainsi un V compliqué au milieu de la masse des sables; or, si l'on suit l'axe de ce V vers le sud-sud-est, on rencontre une traînée d'amas d'argile plastique exploités à Pienne, sur la route du Catelet, et où l'argile lignitifère a plus de 10 mètres d'épaisseur.

Il nous semble donc établi, de la façon la plus indiscutable : d'une part, que ces gisements sporadiques du Vermandois et du Cambrésis appartiennent bien à la formation des lignites et sables du Noyonnais et du Laonnais ; d'autre part, que, déposés originairement en couches horizontales par-dessus la glauconie, ils ont pénétré après coup dans des poches qui se sont produites dans la craie sous-jacente. Ainsi s'explique le sable de Clary, descendu, avec l'argile plastique qui en occupe le centre, beaucoup plus bas que la glauconie avoisinante. Il en est de même du magnifique sable de Viesly, masse de plus de 15 mètres de puissance, avec couches d'argile ligniteuse au sommet, faisant continuité avec le grand massif sableux du Mourmont, au pied duquel, dans le chemin creux de Solesmes, on retrouve le tufau glauconieux en couches bien réglées. Nous en dirions autant des sables et argiles de Selvigny, situés à un niveau inférieur à celui de la glauconie qu'on observe à l'est du village. Enfin il est clair que le gisement de Bourlon, près Cambrai, fait partie de la même catégorie, qui comprend encore les argiles plastiques d'Englefontaine, rangées par M. Gosselet dans l'assise de la glauconie. Ajoutons que près de Crécy-sur-Serre, à Montigny-sur-Crécy, une poche semblable fait descendre le sable jaune et l'argile plastique beaucoup plus bas que le niveau habituel de la glauconie.

Il nous reste à expliquer comment ces poches ont pu se produire : on n'observe dans leur voisinage aucune perturbation sensible; les couches de la craie ne sont ni inclinées ni notablement fracturées. Il paraît donc que la craie a été simplement dissoute, et que, dans le vide ainsi produit, les formations éocènes se sont graduellement affaissées. On s'explique ainsi fort bien l'épaisseur des sables et des argiles, toujours plus grande dans ces poches que dans les gisements éocènes en couches horizontales. En effet, il y a eu appel et concentration, dans la poche, des sables et argiles situés tout autour, et c'est ainsi que l'argile plastique est arrivée à former des amas puissants, tandis que dans le Laonnais, le Noyonnais et à Holnon, elle ne constitue que des couches minces et le plus souvent inexploitables. Il nous a toujours paru aussi que les sables, dans ces poches, étaient beaucoup plus blancs et plus purs que partout ailleurs; cela s'expliquerait aisément, soit par le lavage que ces sables ont subi de la part des eaux acides qui formaient la poche, soit par la circulation normale des eaux de la surface qui doivent tendre à se réunir surtout au fond de la poche.

Nous avons vainement cherché à mettre en évidence l'alignement des poches observées suivant des directions définies. Il est cependant bien probable que ces poches ont dû se produire surtout le long de lignes de fracture de la craie, qui servaient de passage aux eaux ther-

males, et peut-être un jour parviendra-t-on à y démêler des directions principales; mais nous avouons n'y avoir pas encore réussi.

Quant à l'âge de ces poches, il est assez difficile à fixer. Plusieurs des gisements sporadiques d'argile plastique ayant leur surface jonchée de cailloux à *Nummulites lævigata*, il est clair que la formation du calcaire grossier a dû participer au mouvement d'effondrement de l'argile plastique. Nous serions assez porté à considérer ce mouvement comme contemporain de la formation des argiles à meulières. En effet, nous savons que cette époque a été caractérisée par la grande activité des phénomènes chimiques, et il est assez vraisemblable que la même action qui produisait dans le bassin de Paris la dissolution des calcaires de la Beauce et de la Brie, en Normandie le ravinement et la dissolution de la craie, a pu se traduire en Flandre et en Picardie par la formation des poches dans la craie.

Nous ferons remarquer, en terminant, l'influence heureuse que ce phénomène des poches a exercée au point de vue des ressources minérales du Vermandois et du Cambrésis; car la formation éocène y ayant été partout enlevée lors du dépôt du limon, c'est seulement à l'existence de ces poches que le pays doit d'avoir conservé, en abondance, le sable et l'argile plastique nécessaires à ses besoins.

M. **Hébert** pense que les faits cités par M. de Lapparent sont bien observés et ses conclusions fort raisonnables; il est porté à croire que les mouvements de la craie doivent être alignés.

M. Delesse présente la note suivante :

Sur la nécessité de conserver, au moins sous le rapport géologique, les **Gryphées** *et les* **Exogyres**,

Par M. **Leymerie.**

J'ai insisté plusieurs fois sur l'utilité, pour la détermination des terrains, des catégories d'ostracées crochues qui portent les noms de *Gryphée* et d'*Exogyre*. Mais, n'ayant pas donné de note à ce sujet, nos bulletins ne font pas la moindre mention de mes communications verbales. Aujourd'hui, je prends la liberté de revenir sur ce sujet, et cette fois je résumerai mes idées dans une note écrite.

Je traiterai brièvement la question au double point de vue de la conchyliologie et de la géologie. A l'égard de la conchyliologie, je devrais peut-être m'abstenir et m'incliner devant l'imposante autorité des Deshayes, des d'Orbigny et autres, autorité qui a entraîné une partie des géologues à rapporter les coquilles dont il s'agit au seul genre *Ostrea*. Je me permettrai cependant quelques observations.

D'abord, je ferai remarquer que les éminents conchyliologistes que je viens de signaler n'ont pu prendre dans l'animal lui-même un critérium pour établir leur opinion, puisque la nature actuelle n'offre que des Huîtres proprement dites, les Gryphées et les Exogyres vraies n'étant connues qu'à l'état fossile. Ce n'est donc que sur la forme de la coquille qu'ils ont pu s'appuyer. Or, ayant eu bien des fois l'occasion, dans ma longue carrière, de voir sur le terrain et de décrire des Gryphées et des Exogyres, j'ai cru reconnaître que ces coquilles se laissaient toujours distinguer par la position de leur crochet et par leurs autres caractères, parmi lesquels je rappellerai la plus grande régularité et la plus grande constance de leur forme générale. Le crochet direct est *constant* dans les Gryphées, de même que le crochet oblique spiral l'est dans les Exogyres (1). On trouve, il est vrai, quelques individus en lesquels ce caractère n'est pas prononcé, et qui passent par oblitération à la forme ostréenne; mais il ne faut les considérer que comme des exceptions rares dans la nature, et par cela même recherchées par les collecteurs, et qui, rassemblées avec soin dans leurs tiroirs, empruntent à cette circonstance une fausse valeur.

On voit plus souvent les Huîtres prendre un crochet droit ou oblique, une sorte de bec plus ou moins persistant. J'ai pris moi-même en considération cette particularité en donnant à deux espèces d'Huîtres de nos terrains crétacé et nummulitique des noms qui la rappellent, savoir : *Ostrea uncinella, O. uncifera* (2); mais ce bec n'a plus la régularité ni la fixité du crochet des deux autres genres. J'avouerai cependant qu'il y a des Huîtres qui sont remarquablement crochues; mais, dans ce cas, ce caractère ne peut être considéré que comme individuel et n'affecte pas l'espèce. Je citerai particulièrement une huître comestible qui a paru récemment sur nos marchés sous le nom d'Huître du Portugal, et qui, chose remarquable, paraît être la même

(1) Cette constance de la forme, qui accompagne celle du crochet dans les ostracées dont il s'agit, n'est pas également marquée dans toutes les espèces. D'abord elle l'est plus dans les Exogyres que dans les Gryphées. Elle est presque absolue dans la plupart des espèces du premier de ces deux genres. Il me suffira de citer : *Exogyra sinuata* ou *aquila* (Aptien), *E. columba* (Turonien et Cénomanien), *E. pyrenaica* (Sénonien), espèces pour lesquelles je n'ai jamais rencontré de variétés ostréiformes. Je ne serais pas aussi affirmatif pour *E. Couloni* (Néocomien) : celle-ci, toujours pourvue d'un crochet plus ou moins prononcé, est susceptible de prendre des dimensions et un faciès assez différents. J'en ai observé plusieurs variétés, dont quelques-unes sont décrites et figurées dans mon Mémoire sur le terrain crétacé de l'Aube.

(2) Ces huîtres sont figurées dans mes *Éléments*, la première à la page 642 et la seconde à la page 716. Cette dernière n'est crochue que dans les individus vieux, les seuls que je connusse lorsque je nommai l'espèce.

qui, très-rare du temps de Lamark, avait été prise par ce célèbre conchyliologiste pour type de son genre *Gryphée*, et qu'il appelait *G. angustata*. Cette huître, facile à distinguer de *O. edulis* par la forme bossue de sa valve inférieure, porte dans les circonstances ordinaires un talon semblable à celui des autres espèces; mais certains individus offrent un crochet tourné de côté en spirale, en prenant ainsi une forme exogyrale. Un de mes amis, M. Alfred de Saint-Simon, qu'un zèle, en grande partie scientifique, a déterminé à se faire servir de très-nombreuses huîtres de cette sorte, a eu l'occasion d'en réunir un certain nombre qui ressemblent beaucoup à des exogyres. Ne pouvant le suivre dans une observation aussi complète, j'ai voulu toutefois l'imiter suivant mes faibles moyens, et, loin d'être aussi heureux, je n'ai pu rencontrer un seul individu pourvu du crochet exogyral.

En résumé, le crochet gryphoïde ou exogyral des Huîtres ne peut exister que par exception, tandis que celui des Gryphées et des Exogyres est *constant*. Il est facile, du reste, de se rendre compte de cette différence quand on considère que les Huîtres adhèrent aux rochers et entre elles, et que le développement de leur coquille doit se conformer à la surface d'adhérence et subir d'autres influences qui se rattachent à celle-ci, tandis que les coquilles des genres à crochet constant ne se fixent que par une très-petite surface, avantage qui leur assure une conformation plus régulière et plus constante.

Ces considérations purement conchyliologiques tendraient à faire maintenir les trois groupes d'ostracées qui font l'objet de cette note. Mais, en supposant même qu'elles ne paraissent pas suffisantes, il n'en résultera pas moins qu'il existe dans le crochet et dans les formes plus régulières des deux groupes, dont je prends ici la défense, un moyen de distinction qui ne fera jamais défaut toutes les fois qu'on aura sous les yeux une collection un peu nombreuse, non choisie, et, encore bien mieux, si l'on a l'occasion d'observer les coquilles dont il s'agit dans leur habitat sur le terrain.

Si l'on m'accorde ce point, et il serait difficile de s'y refuser, je me fais fort de prouver que les géologues qui semblent avoir pris le parti de confondre les trois sortes d'ostracées, se privent eux-mêmes et privent les lecteurs de leurs ouvrages d'un précieux moyen de détermination. Pour atteindre ce but, je pense qu'il me suffira de rappeler les trois faits suivants qui résultent des observations de presque tous les géologues praticiens et de mes observations personnelles :

1° Les Huîtres proprement dites, répandues dans presque toute l'échelle des terrains, ne peuvent avoir, comme genre, aucune valeur géologique;

2° Les ostracées normalement et constamment crochues ne se trou-

vent que dans les formations secondaires; celles qui ont été citées dans le terrain tertiaire et dans la nature actuelle n'étant que des huîtres exceptionnellement gryphoïdes ou exogyrales, ou des individus déformés au même titre que les bossus et les autres êtres difformes de l'espèce humaine;

3° Les véritables Gryphées, principalement caractérisées par un crochet constamment recourbé plus ou moins directement sur une valve supérieure operculiforme, et par l'exiguïté de la surface d'adhérence, indiquent le terrain jurassique;

4° Les Exogyres, c'est-à-dire les ostracées à crochet en hélice constant porté latéralement, dénotent le terrain crétacé et les assises supérieures du terrain jurassique; ces dernières étant surtout caractérisées par les petites espèces, tandis que les grandes ou moyennes sont exclusivement propres aux divers étages crétacés.

Je ne pense pas que les géologues qui ont étudié les terrains puissent mettre en doute les assertions précédentes. Dès lors, pourquoi ne pas conserver les dénominations expressives dont je viens d'établir la valeur, et lui préférer celle qui consiste dans le nom banal d'*Ostrea*. Il vaudrait autant appeler montagnes les Alpes ou les Pyrénées.

Le nom d'*Huître* appliqué aux Gryphées et aux Exogyres n'apprend rien sur l'âge des terrains, tandis que celui de *Gryphée* seul éveille dans l'esprit l'idée du terrain jurassique, de même que celui d'*Exogyre* suffit pour le transporter à l'époque crétacée (1).

J'admets qu'il faut conserver, envers les conchyliologistes qui nous prêtent un si utile concours, une certaine déférence; mais ce juste sentiment ne doit pas aller jusqu'à nous entraîner à une complaisance préjudiciable à notre science. J'ajoute que les anciens géologues, nos prédécesseurs et nos maîtres, qui ont fait un si utile usage des ostracées crochues, méritent bien aussi notre considération. Je me rappelle le temps où j'avais le bonheur d'assister aux leçons substantielles de M. Élie de Beaumont. A cette époque, il n'y avait pas de cours de paléontologie à l'École des Mines; mais notre éminent professeur ne négligeait pas d'indiquer les traits distinctifs des terrains au point de vue des fossiles, et c'est là que j'ai pris la première notion des res-

(1) Que l'on suppose un voyageur parcourant un pays inexploré et cherchant à s'y reconnaître géologiquement. Il rencontre une vraie gryphée, dès lors il sait qu'il a affaire à une assise jurassique; si c'est une exogyre d'une certaine taille, il en conclut qu'il se trouve sur un sol de l'époque crétacée. L'une ou l'autre de ces découvertes serait pour lui un trait de lumière, tandis que la présence d'une huître ne lui apprendrait rien. On sait que la découverte des exogyres dans l'Amérique méridionale a puissamment contribué à la reconnaissance de la formation crétacée dans cette partie du monde si peu connue.

sources que les Gryphées et les Exogyres offrent aux géologues. Depuis cette époque, j'ai eu de fréquentes occasions d'employer ce caractère sur le terrain, et j'en ai fait le sujet d'une de mes thèses pour le Doctorat. Aujourd'hui, une plus longue expérience n'a fait que me confirmer dans cette idée, que j'ai émise dans mes *Éléments de géologie*, que la considération des genres et des espèces de ces coquilles que l'usage tend à proscrire est une des plus précieuses ressources que puisse offrir la science des fossiles à la géologie. Il est en effet peu de genres de mollusques qui fournissent des caractères aussi précieux par eux-mêmes d'abord, et ensuite par les espèces qui s'y rattachent. La *Gryphée arquée* a donné son nom au calcaire qui est le type du lias, et les géologues qui la désignent dans leurs listes sous le nom de *Ostrea arcuata*, n'osent pas se servir du nom français correspondant; la force des choses les oblige à dire *Calcaire à gryphées* lorsqu'ils ont à parler de l'assise du lias si bien caractérisé par l'ostracée dont il s'agit.

Il en est de même pour l'assise moyenne à *Gryphées cymbiennes* et pour l'étage jurassique dont l'âge est indiqué par l'*Exogyra virgula*.

M. **P. Fischer** ne pense pas que l'on doive maintenir les genres *Gryphæa* et *Exogyra*; il a eu entre les mains à Arcachon un très-grand nombre d'échantillons appartenant à l'huître du Portugal, dont a parlé M. Leymerie et que l'on importe beaucoup en France; la plupart sont de véritables huîtres, un tiers des exogyres, et le petit nombre sont des gryphées. L'espèce elle-même, dont la dernière variété est la *Gryphæa angulata*, est identique à l'*Ostrea undata* du pliocène de Montpellier et de l'Astesan.

M. **Tournouër** ne croit pas à l'identité de l'espèce du Portugal avec l'*O. undata*: les deux espèces sont analogues; mais les plis sont plus accusés, et les bords des deux valves plus denticulés dans la coquille du pliocène. Ce sont là des nuances que l'on peut s'attendre à rencontrer entre deux espèces d'époques différentes.

M. **Fischer** pense que le caractère des crénelures est surtout visible dans les espèces à l'état de nature, non parquées, état dans lequel il n'a pas observé l'huître du Portugal.

M. **Bayan** ne croit pas, comme M. Leymerie, que les gryphées et les exogyres manquent dans les terrains tertiaires : il citera notamment les *Ostrea eversa*, Mell., *O. Brongniarti*, Bronn, et *O. navicularis*, Brocchi, dont tous les échantillons, sans exception, rentrent dans une des deux catégories indiquées.

M. Delesse communique à la Société l'extrait suivant d'une lettre de M. **Gorceix**, agrégé de l'Université, qui explore en ce moment l'île de Cos.

Cos, 20 décembre 1873.

Je vais achever complétement l'exploration de Cos qui présente des faits très-intéressants. Une chaîne de montagne, courant N. E.—S. O., forme la charpente principale de l'île. Cette chaîne est constituée par des schistes surmontés de calcaires cristallins métamorphiques plongeant à peu près vers le sud. Les couches de ces terrains sont traversées par des lits considérables de trachytes, en général à aspect terreux, formant des dykes, des amas perçant de toute part au milieu des roches schisteuses et calcaires qu'ils ont brisées, métamorphosées, en subissant eux-mêmes des altérations considérables dues surtout à une action postérieure d'eaux minérales et d'émanations gazeuses.

Toute cette région continue à être le siége de cette action, mais seulement affaiblie. Au bord de la mer, au sud, sourdent des eaux minérales chaudes, d'une température de 50 à 60 degrés, inscrustantes, gazeuses, contenant de l'acide carbonique presque pur. Au nord, sur le revers de la montagne, il y a des eaux minérales froides, ferrugineuses, incrustantes et des dégagements abondants d'hydrogène sulfuré accompagné d'acide carbonique. Les eaux courantes du voisinage sont toutes imprégnées d'acide sulfurique, et les schistes environnants renferment de petits lits de gypse intercalés au milieu d'argile provenant de la décomposition de ces schistes.

A l'ouest existe un second massif des mêmes roches cristallines, calcaires marbres et schistes, reliés à la première chaîne par un isthme étroit, peu élevé au-dessus de la mer, et recouvert par une couche épaisse de conglomérats de ponce et de lave, et dont la formation remonte seulement à l'apparition de l'ancien volcan de Nissiros, avant laquelle ces deux parties de Cos formaient deux îles différentes.

C'est autour de la première chaîne de montagne que sont groupées des formations tertiaires fossilifères que je suis en train d'étudier.

Les premières au-dessus de la ville de Cos sont composées de marnes d'eau douce, avec planorbes, empreintes de feuilles, et répandant sous le choc du marteau une odeur bitumineuse Ces marnes s'appuient directement sur le calcaire métamorphique; elles sont recouvertes en certains points par des conglomérats plus modernes.

En d'autres points, ces marnes sont remplacées par des assises considérables de sables et graviers sans fossiles, relevés vers l'est, alternant avec des couches de marnes et d'argiles noires très-fossilifères, dont les unes, à huîtres, cônes, bucardes, sont complétement marines, et dont les autres, avec traces de lignite, cérithes et néritines, sont d'eau saumâtre. C'est dans cette région que j'ai rencontré à la surface de nombreux fragments de bois imprégnés de carbonate de chaux, et que des paysans ont trouvé des dents de Mastodonte et de Rhinocéros.

J'ai fait de nombreuses observations sur un ilot situé entre Cos et Nissiros, nommé Hyosli, et présentant des couches de tufs volcaniques contemporains de la grande éruption de Nissiros, qui alternent avec des lits de calcaire travertin, très-riche en fossiles ; il est visible que cet ilot a subi une série d'oscillations qui continuent de nos jours.

Séance du 19 *Janvier* 1874.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Berthelot, à Auxerre, présenté par MM. Hébert et Cotteau.

Il annonce ensuite une présentation.

Le Président annonce à la Société que le Ministre de l'Instruction publique vient de lui adresser ampliation du décret qui, après avis du Conseil d'État, autorise la modification de l'art. 17 du règlement constitutif de la Société géologique. En conséquence, et en suite du vote de la Société en sa séance du 20 novembre 1871, le chiffre de la cotisation à vie est dès aujourd'hui porté à 400 fr.

M. **Cotteau** offre à la Société, en son nom et au nom de MM. Péron et Gauthier, la première livraison des *Échinides fossiles de l'Algérie*, contenant une note géologique par M. Péron, et la description des Échinides jurassiques.

M. **Pellat** offre à la Société, au nom de M. de Loriol et au sien, la première partie d'une *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique du Boulonnais*, et présente les observations suivantes :

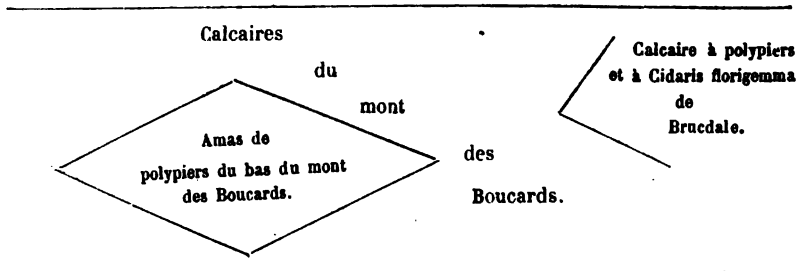
Cette monographie fait suite à celle de l'étage portlandien du Boulonnais publiée par M de Loriol et par lui, en 1866, dans les *Mémoires* de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève.

Le présent fascicule contient la description des mollusques céphalopodes et gastéropodes, et une notice stratigraphique préliminaire.

M. Pellat appelle l'attention sur des couches à cyrènes qu'il considère comme le faciès littoral des couches les plus élevées du portlandien supérieur de la contrée. Ces cyrènes se retrouvent, par place, associées à de rares trigonies, dans les minerais de fer inférieurs d'Écaux, réputés wealdiens.

Quant aux calcaires du mont des Boucards sur lesquels il a eu déjà l'occasion d'appeler l'attention de la Société (*Bull.*, 2e série, t. XXVII et t. XXIX), l'étude des fossiles justifie jusqu'à présent leur assimilation aux calcaires de Brucdale.

Le diagramme suivant indiquerait les relations des deux assises :



Les sondages interprétés par M. Rigaux (*Notes pour servir à la géologie du Boulonnais*, 1872), ne contredisent point, suivant M. Pellat, cette manière de voir, et tendent seulement à prouver l'excessive variabilité des dépôts coralliens.

M. Pellat exprime le regret que M. Rigaux persiste à lui imputer l'opinion que les calcaires de Brucdale seraient inférieurs aux calcaires moyens et supérieurs du mont des Boucards.

M. Hébert fait la communication suivante :

Age relatif des calcaires à **Terebratula Moravica** *et du* **Diphya-kalk,** *ou calcaire à* **T. janitor** *et* **T. diphya,**

Par M. **Hébert.**

1. *Les gastéropodes de Stramberg sont ceux des calcaires à* TEREBRATULA MORAVICA *du reste de l'Europe.*

M. Zittel vient de publier la 3e livraison de la faune de Stramberg; cette livraison contient la description de 143 espèces de gastéropodes, dont les types se trouvent soit dans les collections de Munich, soit dans celles de Vienne. 106 de ces espèces proviennent de Stramberg même, les 37 autres de localités que M. Zittel considère comme du même âge.

Sur ces 143 espèces, M. Zittel en signale 25 qui se rencontrent dans les gisements de calcaires à *Terebralula Moravica* qui sont classés par lui dans le tithonique inférieur, savoir :

13, à Inwald.	12, à Wimmis.
8, dans le Salzkammergut.	9, en Sicile.
4, au Salève.	3, à Murles, près Montpellier,

La plupart de ces espèces se trouvent à la fois dans plusieurs de ces gisements.

En outre, toujours d'après M. Zittel :

8 espèces se retrouveraient dans le coral-rag de Nattheim, ou dans le calcaire à *Diceras* de Kelheim.

6, dans le coral-rag de Valfin.

5, dans celui du bassin de Paris (Châtel-Censoir et Saint-Mihiel).

4, dans l'Astartien, le Kimméridien ou le Portlandien.

Ces 23 espèces se réduisent à 18 par suite des espèces communes à plusieurs contrées.

Il n'y a aucune forme crétacée dans cet ensemble. On remarquera aussi qu'aucun des gastéropodes de Stramberg ne se trouve à Rogoznick, qui renferme cependant tant de céphalopodes communs avec Stramberg.

J'ai à ajouter quelques renseignements utiles à la connaissance de cette faune.

J'ai réuni à la Sorbonne, grâce au concours de MM. Lory, Jeanjean et Vélain, et à une exploration que j'ai faite avec M. Vélain, sous la conduite de M. Jeanjean, dans la riche localité du bois de Mounier, à la limite des départements du Gard et de l'Hérault, une abondante collection de fossiles des calcaires à *Terebratula Moravica* de France (l'Échaillon, Rougon, Bois de Mounier). Nous possédons aussi une assez nombreuse série de Wimmis, et enfin j'ai rapporté d'Inwald un certain nombre de pièces intéressantes.

Je ne m'occuperai que des gastéropodes en ce moment.

Notre collection en renferme 39 espèces provenant de France.

17 se trouvent dans l'ouvrage de M. Zittel comme se rencontrant à Stramberg. Ce sont :

Columbellaria magnifica, Zitt.
— *denticulata*, Zitt.
Zittelia crassissima, Zitt.
Itieria austriaca, Zitt.
— *Staszyci*, Peters, sp.
— *obtusiceps*, Zitt.
Nerinea Defrancei, Dech.
— *Hoheneggeri*, Peters.
Cryptoplocus succedens, Zitt.
Cryptoplocus pyramidalis, Goldf, sp.
Eustoma nodosostriatum, Peters, sp.
Tylostoma ponderosum, Zitt.
Neritopsis Hoheneggeri, Zitt.
Trochus singularis, Zitt.
Pleurotomaria tithonia, Zitt.
Scurria sublævis, Buv., sp.
Patella pauciplicata, Zitt.

2 autres espèces ont été décrites de Wimmis, par M. Ooster ; ce sont :

Aeteon Simmenensis, Ooster.
Nerinea Wimmensis, Ooster.

Celles-ci manquent à Stramberg.

Deux autres déterminations nous sont fournies par l'ouvrage de

M. Gemmellaro. (*Studii paleontologici sulla fauna del calcario a Terebratula Janitor del Nord di Sicilia*, part. II).

Ce sont :

Pterocera Oceani, Gem. (non Brong.) | *Nerinea Picteti*, Gem.

Ce qui constitue déjà un ensemble de 21 espèces de gastéropodes communes aux calcaires à *T. Moravica* de France et à ceux des autres gisements de l'Europe (1).

Enfin, 18 espèces ne se trouvent dans aucun de ces auteurs.

Ainsi la faune de gastéropodes de Stramberg, que vient de décrire M. Zittel, a la plus grande affinité avec la faune des calcaires à *Terebratula Moravica* d'Inwald, du Salzkammergut et de Wimmis, où ne se trouvent cependant aucun des céphalopodes de Stramberg, et plus encore avec la faune du calcaire à *T. Moravica* du midi de la France, qui forme des bancs puissants et continus sur de grandes distances, et dans lequel, non plus, aucun des céphalopodes de Stramberg n'a jusqu'ici été rencontré.

Nous avons en France la faune de céphalopodes de Stramberg (calcaires à *Terebratula janitor* de Grenoble, des Basses-Alpes, des environs de Montpellier, etc.), mais dans des couches complétement distinctes. Jusqu'ici on n'a point encore trouvé ces deux systèmes en superposition immédiate, et toujours on les voit reposer l'un et l'autre sur les calcaires à *Ammonites polyplocus* et *A. tenuilobatus*.

2. *Superposition dans les Alpes de la Suisse orientale du* DIPHYA-KALK *aux calcaires à* TEREBRATULA MORAVICA.

Heureusement il n'en est point ainsi partout. M. Mœsch avait donné dans son *Mémoire sur le terrain jurassique des Alpes de la Suisse orientale* (Zurich, 1872), la succession suivante de haut en bas :

1° DIPHYA-KALK, avec :

Terebratula Euthymi, Pict.
— *Bouei*, Zejsz.
— *diphya*, Col.
Ammonites Richteri, Opp.
— *seorsus*, Opp.
— *transitorius*, Opp.
— *senex*, Opp.
Ammonites abscissus, Opp.
— *Geron*, Zitt.
— *caractheis*, Zejsz.
— *ptychoicus*, Quenst.
— *Liebigi*, Opp.
— *occitanicus*, Pict.
Etc., etc.

(1) M. Bleicher (*Bull.*, 2e sér., t. XXIX, p. 661) cite en outre du bois de Valène (Hérault) :

Nerinea depressa, Voltz.
— *Zeuschneri*, Pet.
— *cochlea*, Gem.
— *Cæcilia*, d'Orb.
Phasianella carpathica, Peters.
Purpuroidea Tschani, Ooster.
Turbo bicarinatus, Zitt.
Acteonina pupoides, d'Orb.
Zittelia cypræiformis, Gem.
— *globulosa*, Zitt.
Natica amata, d'Orb.

2° Couches à *Aptychus*.

3° Calcaire à Nérinées (qu'il appelle couches de Stramberg, mais qu'il serait préférable de désigner sous le nom de couches d'Inwald), avec :

Terebratula Moravica, Glocker.	*Nerinea pseudo-Bruntrutana*, Gemm.
— *lacunosa*, Quenst.	— *carpathica*, Zejsz.
— *Bilineki*, Suess.	— *Zeuschneri*, Peters.
Diceras Lucii, Defr.	— *Staszyci*, Zejsz.

4° Couches à *Ammonites tenuilobatus*.

5° — à *A. bimammatus*.

6° — de Birmensdorf à *A. Martelli*.

A ma prière, M. Mœsch, avec une obligeance dont je ne saurais trop le remercier, a bien voulu m'envoyer les coupes qui ont servi de base à la classification précédente, et qui ne figuraient point dans son Mémoire, en m'autorisant à les publier.

La succession ne se présente pas toujours au complet dans les Alpes de la Suisse orientale, et alors elle est à peu près telle que nous la rencontrons ordinairement dans nos Alpes françaises, c'est-à-dire qu'entre le *Diphya-kalk* et la zone à *Ammonites tenuilobatus* le calcaire à *Terebratula Moravica* manque. Toutefois, en Suisse, les deux premiers systèmes sont toujours séparés par des schistes à *Aptychus*, quelquefois très-puissants, qui n'ont point encore été signalés dans nos Alpes françaises (1).

Dans l'une de ces coupes (Pl. V, fig. 1), le calcaire à *Terebratula Moravica* manque; la base est formée par les couches à *Ammonites tenuilobatus*, 1; puis viennent des couches à *Aptychus* d'une épaisseur de 70 mètres, 3; le *Diphya-kalk* épais de 60 mètres, 4; et enfin le néocomien, 5.

Dans le Diphya-kalk la *Terebratula diphya* est très-abondante dans un banc situé à la base; elle est rare dans les couches supérieures.

On remarquera cette puissante assise de 70 mètres de schistes à *Aptychus*.

La coupe suivante (Pl. V, fig. 2) est prise à Klosterweid, sur le flanc méridional du passage du Pragel, à deux lieues environ à l'est de Muotta (canton de Schwyz).

Cette coupe donne une succession identique à la précédente, mais un assez grand espace entre les couches à *A. tenuilobatus*, 1, et la partie supérieure des schistes à *Aptychus*, 3, est recouvert d'éboulis, de sorte qu'il se pourrait que le calcaire à *T. Moravica* fût caché. De

(1) M. Vélain les a cependant rencontrés au Pouzin.

plus, le Diphya-kalk, 4, est surmonté, en parfaite concordance de stratification, par les couches nécomiennes ordinaires, 5.

Dans la troisième coupe (Pl. V, fig. 3), on ne voit rien au-dessous des schistes à *Aptychus*, 3, qui ont 90 mètres. Le *Diphya-halk* a 60 mètres; il est recouvert comme ci-dessus par le Néocomien, 5, lequel, au sud, est surmonté de l'Urgonien.

La quatrième coupe (Pl. V, fig. 4) est toute récente; elle a été relevée par M. Mœsch en septembre dernier, au Wylerhorn, près de Brienz, canton de Berne (Oberland). Elle montre entre les schistes à *Aptychus*, 3, et les calcaires à *Ammonites tenuilobatus*, 1, un calcaire de couleur claire, 2, semblable, dit M. Mœsch, au calcaire à Nérinées d'Inwald.

Enfin, la cinquième coupe (Pl. V, fig. 5), prise au Mürtschenstock (canton de Glaris), où se montre une nombreuse série de couches depuis le Trias jusqu'au Néocomien à *Ostrea Couloni*, laisse voir dans la même situation que dans la fig. 4 le vrai calcaire d'Inwald avec *Diceras Lucii*, *Nérinées*, *Terebratula Moravica*, etc.

Ces documents, qui peuvent compter parmi les plus importants que l'observation ait fournis sur ces terrains depuis plusieurs années, établissent de la manière la plus nette les rapports entre le *Diphya-kalk* ou calcaire à *Terebratula janitor* et *T. diphya*, et le calcaire à *Terebratula Moravica* et *Diceras Lucii*. Ce sont deux systèmes non-seulement complétement différents par leur faune, mais qui loin d'être contemporains sont séparés par un dépôt assez puissant de schistes à *Aptychus*. La faune de ces schistes demanderait sans doute à être étudiée à part et dans tous ses détails. Pour le moment, M. Mœsch les considère comme les plus anciens dépôts de la mer à *diphya*.

3. *Indépendance de ces deux systèmes dont les faunes sont confondues dans la Monographie de Stramberg.*

J'ai essayé à plusieurs reprises (1) de montrer l'indépendance complète des calcaires à *T. Moravica*, et des calcaires à *T. janitor*. Les faunes si distinctes de ces deux séries, l'absence de tout mélange ailleurs qu'à Stramberg, même dans les lieux où les gisements étaient voisins, comme l'Échaillon et Grenoble et comme plusieurs localités des Basses-Alpes me semblaient des raisons suffisantes. Le prolongement des calcaires de l'Échaillon au sein des couches jurassiques,

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 589, (1er mars 1869). — *Geol. Magazine*, vol. VI, n° 7, p. 1 (july 1869). — *Bull.*, t. XXIX, p. 81 (18 déc. 1871). — *Ibid.*, 3e sér., t. I, p. 66-68 (18 nov. 1872).

indiqué par M. Lory, venait ajouter à la distance qui sépare ces deux systèmes, puisque l'un se trouvait ainsi placé à peu près au niveau de l'étage corallien du Nord, tandis que l'autre, constamment situé à la base de l'étage néocomien, se liait avec cet étage par des identités spécifiques non sérieusement contestées. Aujourd'hui, après les coupes de M. Mœsch, il ne saurait plus être permis de confondre ensemble ces deux faunes sous le nom commun de *faune tithonique*.

Les magnifiques planches de la 3e livraison de M. Zittel et ses consciencieuses descriptions doivent donc, d'après ce que j'ai montré plus haut, être considérées comme une monographie, peut-être un peu mélangée d'éléments étrangers, de la faune des gastéropodes des calcaires à *Terebratula Moravica*. Pour avoir une idée complète de cette faune de gastéropodes, il faut consulter l'ouvrage de M. Ooster (Corallien de Wimmis), et la 2e partie des *Études paléontologiques sur la faune des calcaires à* TEREBRATULA JANITOR *du Nord de la Sicile*, par M. le professeur G.-G. Gemellaro ; et encore restera-t-il, comme je l'ai dit plus haut, un certain nombre d'espèces nouvelles.

L'ouvrage de M. Ooster ne renferme que des fossiles de la zone à *Terebratula Moravica*, parce qu'à Wimmis cette zone se présente seule ; mais à Stramberg et en Sicile, la zone à *T. janitor* se trouve dans les mêmes lieux, et on ne peut affirmer qu'il n'y ait pas dans les ouvrages de MM. Zittel et Gemellaro un mélange de gastéropodes provenant des deux zones. Toutefois, la plus grande partie provient certainement de la zone à *T. Moravica*.

Je ne saurais donc trop prévenir contre la possibilité de cette confusion les lecteurs de cet important ouvrage.

4. *Cause de cette confusion. — Coupe de Stramberg.*

Essayons de rechercher la cause de cette confusion.

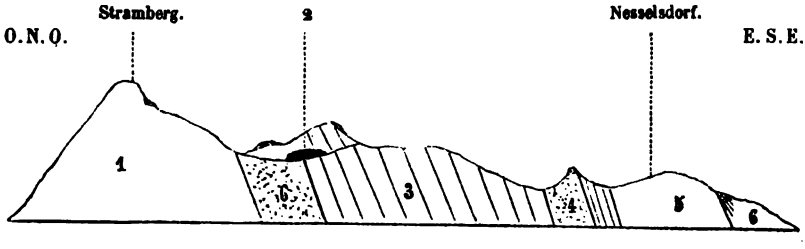
En ce qui concerne Stramberg, cette cause ne me paraît pas très-difficile à trouver. En 1869, après un voyage fait en octobre 1868 en Moravie et en Gallicie, je reconnaissais (1) qu'il y avait à Stramberg beaucoup de fossiles identiques avec ceux du Salève et de l'Échaillon, c'est-à-dire appartenant à la faune de la *Terebratula Moravica ;* mais je montrais en même temps que partout où j'avais pu reconnaître la structure intime de la roche, à l'aide de l'altération produite à la surface par les agents atmosphériques, cette roche semblait être une véritable brèche (2), et j'en concluais que s'il y avait quelque part à Stram-

(1) *Bull.*, t. XXVI, p. 598.
(2) Des échantillons de ces brèches ont été mis par moi sous les yeux de la Société.

berg mélange de deux faunes différentes, cela n'avait rien d'étonnant; mais je n'ai point affirmé que ce mélange fût réel et qu'on trouvât, en effet, les deux faunes réunies dans les mêmes assises. La présence des espèces jurassiques, à Stramberg, m'était opposée comme un puissant argument contre mon opinion que le calcaire à Céphalopodes et à *Terebratula janitor* était crétacé ; je répondais que la présence de brèches suffisait pour expliquer ce mélange. J'admettais même (1) la possibilité qu'il y eût à Stramberg superposition de deux systèmes d'âge différent. Je répète donc que je n'ai point affirmé que le mélange existât, et M. Mojsisovics qui (2) s'est donné la tâche de réfuter cette affirmation pouvait s'épargner cette peine.

Ai-je eu tort également de dire que Stramberg était une brèche sur une grande échelle ? Sans doute il y aurait de l'exagération à soutenir que tout le calcaire de Stramberg est à l'état de brèche. Pour discuter ce point avec plus de précision, je reproduis ici la coupe donnée par M. Mojsisovics (3).

Fig. 11.



1. Calcaire non stratifié de Stramberg, à céphalopodes.
2. Marnes avec pointes de *Cidaris*.
3. Calcaire de Stramberg stratifié, à coraux et brachiopodes.
4. Brèche de Nesselsdorf stratifiée, à *Rh. Hoheneggeri*.
5. Calcaire bréchiforme non stratifié.
6. Graviers et humus.

Le calcaire 1, où se trouvent presque exclusivement les céphalopodes, paraît homogène et cependant j'ai rapporté des morceaux de véritable brèche renfermant des Ammonites (*A. transitorius*). La masse 3 est nettement stratifiée, dit M. Mojsisovics, et les couches plongent à l'E. S. E. Lorsque j'ai visité cette partie des carrières de Stramberg, les choses ne se présentaient point ainsi ; la stratification m'a paru fort

(1) *Bull.*, t. XXVI, p. 138, lig. 30 (9 novembre 1868).
(2) *Verh. K. K. geol. Reichs.*, 1870, p. 136.
(3) *Loc. cit.*, p. 137.

peu distincte, et les surfaces extérieures, exposées depuis longtemps à l'action des agents atmosphériques, montraient la structure bréchiforme de la roche avec la plus grande netteté. On y voyait des blocs d'un calcaire plus blanc cimentés par un calcaire plus gris; et si cette masse eût fourni le mélange prétendu de fossiles jurassiques avec les céphalopodes de la masse que je considère comme crétacée, j'avais le droit incontestable de trouver une raison de ce mélange dans la nature hétérogène de la roche. Mais il n'en est point ainsi, car M. Mojsisovics nous apprend dans la note précitée que la masse 3 ne fournit guère que des coraux, des gastéropodes et des brachiopodes.

Alors, si les groupes de fossiles dont l'un a le *faciès* jurassique et l'autre le *faciès* crétacé, se trouvent dans des masses distinctes, si, en un mot, il n'y a plus de mélange, les difficultés s'évanouissent.

Je maintiens la structure hétérogène du calcaire, surtout pour la masse 3; mais on peut l'expliquer autrement qu'en la considérant comme des morceaux d'un système plus ancien, remanié dans un sédiment postérieur. On peut admettre que toute la masse a été fracturée en tous sens, et que les interstices ont été remplis plus tard par du carbonate de chaux en dissolution; et c'est une manière de voir que je suis disposé à adopter pour presque tous les calcaires de Stramberg.

Il n'en résulte pas néanmoins qu'il n'y ait ni brèches, ni conglomérats à Stramberg, puisque dans la coupe ci-dessus le n° 4 est une brèche et le n° 5 un calcaire bréchiforme non stratifié, ce qui est de nature à donner à la réfutation de M. Mojsisovics une moindre valeur.

D'après ce qui vient d'être expliqué, la faune de gastéropodes que vient de publier M. Zittel appartiendrait peut-être exclusivement à la masse 3.

M. Mojsisovics considère ce système 3 comme supérieur au système 1. En cela, il est resté fidèle à son opinion de 1868 (1), et pour lui la faune des *Ammonites ptychoicus, A. Silesiacus, A. Honnoratianus*, etc., est plus ancienne que la faune du *Diceras Lucii* et de la *Terebratula Moravica*.

Les observations et les coupes de M. Mœsch contredisent cette manière de voir de la façon la plus éclatante, et établissent, contrairement à la conclusion que posait M. Zittel en 1868 (2), *que les brachiopodes et les nérinées de Stramberg appartiennent à des couches plus anciennes que les céphalopodes.*

Il s'agit donc de rechercher la disposition réelle des masses à Stram-

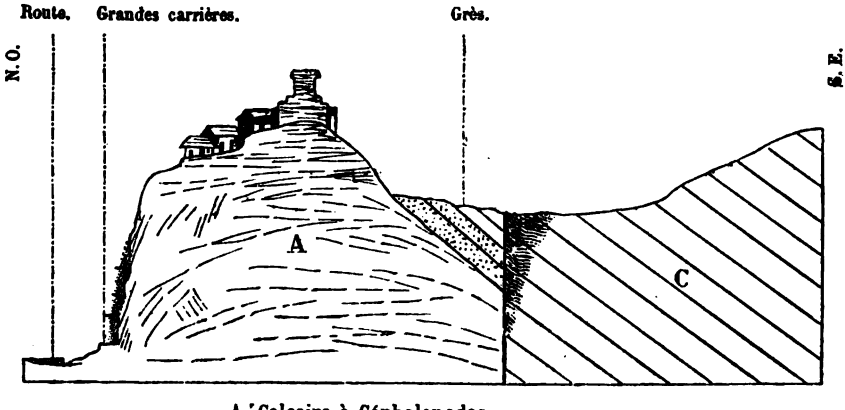
(1) *Verh. K. K. geol. Reichs.*, 1868, p. 127 et 438.
(2) *Die Cephalopoden der Strambergerschichten*, p. 43.

berg, et cette disposition, je la trouve dans les notes de mon voyage de 1868.

Voici, en effet, ce que j'ai vu alors en montant le petit chemin qui borde à gauche la première grande carrière que l'on rencontre en arrivant de Neutitschen, grimpe derrière la vieille tour et passe à l'est de l'église du village.

On trouve sur ce chemin, en contact avec le calcaire exploité, tout près de la tour, au nord-est, des grès présentant des lits minces de calcaires lithographiques et des conglomérats, surtout à la base. Ces grès plongent au sud de 45°, et s'ils se prolongeaient, ils passeraient nécessairement sous les assises calcaires de la masse 3. Hohenegger les a figurés dans sa coupe (1) comme s'ils remplissaient une dépression entre les deux masses calcaires ; mais leur fort plongement s'oppose à cette hypothèse, et il ne saurait y avoir le moindre doute sur l'existence d'une faille en ce point. D'où il suit qu'on peut représenter ainsi la disposition des couches :

Fig. 12.



A. Calcaire à Céphalopodes.
C. Calcaire à *Terebratula Moravica.*

Cette faille irait à peu près passer sous l'église, qui ici se trouverait en avant du plan de la coupe.

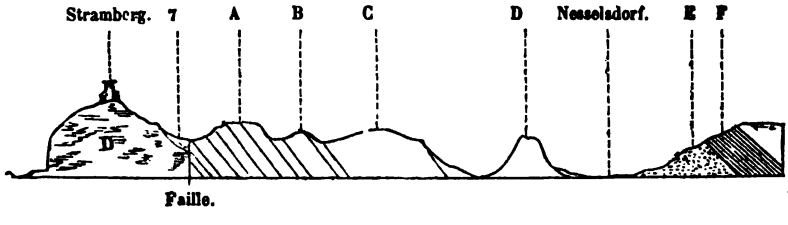
Ces grès, quel que soit leur âge, sont les couches les plus récentes de cette localité; la partie des calcaires de Stramberg qu'ils recouvrent doit donc être considérée aussi comme la partie la plus récente de ce système, à moins qu'antérieurement au dépôt des grès, il n'y eût eu un renversement complet, ce qui me paraît très-peu probable.

(1) *Die geognostichen Verhæltnisse der Nordkarpathen;* 1861.

Cela admis, la coupe de M. Mojsisovics (fig. 11) devient très-naturelle : le calcaire 3 à polypiers, brachiopodes et gastéropodes, est la partie la plus ancienne; vient ensuite la brèche de Nesselsdorf, 4, à *R. Hoheneggeri*, puis le calcaire de Stramberg, 1, représenté à Nesselsdorf par le calcaire bréchiforme, 5, qui en forme probablement la base. Ce qui confirme cette manière de voir, c'est qu'en continuant dans la même direction, on rencontre au-delà de Nesselsdorf, dans les bois, le contact du calcaire de Stramberg avec les grès. La surface de ce calcaire est irrégulière : en un point, je l'ai vu plonger de 50° vers le sud ; dans un autre point, elle est à l'état de brèche rougeâtre, et là, le plongement des grès, au sud, était de 30°.

Voici donc comment je comprends la coupe de Stramberg à Nesselsdorf :

Fig. 13.



A. Calcaire à *Terebratula Moravica*.
B. Brèche à *Rhynchonella Hoheneggeri*.
C. Calcaire bréchiforme non stratifié.
D. Calcaire à céphalopodes de Stramberg.
E. Calcaire et brèche.
F. Grès.

Sans aucun doute, je n'ai pas la prétention de donner ici une coupe rigoureuse; mais quelque imparfaite et défectueuse qu'elle puisse être, peut-être ne sera-t-elle pas inutile pour l'élucidation de cette importante question de l'âge des calcaires de Stramberg. Il pourrait même se faire qu'il y eût entre les dernières carrières de Stramberg (calcaire à *T. Moravica*, A) et les bois de Nesselsdorf (E et F), d'autres dislocations ou failles qui auraient pour effet de produire des répétitions de masses; car si la série était continue dans cet intervalle, elle aurait une épaisseur énorme.

Mais cette discussion suffit pour montrer que Stramberg ne saurait contredire la succession normale des deux faunes en question, telle qu'elle se trouve établie par les coupes de M. Mœsch.

J'ai laissé de côté, dans ce qui précède, le gisement (2, fig. 11) des

marnes à pointes de *Cidaris*, dans lesquelles M. Mojsisovics cite, outre des fragments de bélemnites, des crinoïdes, des éponges, la *Rhynchonella Malbosi*, Pict., et la *Megerlea pectunculoides*, Schl. sp.

Je n'ai point vu ce gisement, mais on m'en a remis des fossiles à Stramberg même. L'aspect de ces fossiles des marnes ne permet pas de les confondre avec ceux qui proviennent du calcaire. Ces fossiles sont :

Belemnites conicus, Blainv., dont j'ai aussi rapporté un exemplaire du calcaire blanc, empâté dans la roche.

B. conophorus, Opp., Zitt., conforme au type de la planche 1, fig. 2.

B. conophorus, Zitt., conforme au type de la planche 1, fig. 5.

Ces deux formes me paraissent appartenir à des espèces distinctes. Elles se trouvent aussi toutes deux dans le calcaire de Stramberg.

Pseudocidaris, voisin de *P. clunifera*, Desor sp., espèce néocomienne du bassin de Paris.

Phyllocrinus patellæformis, Zitt., que M. Zittel cite seulement du Klippenkalk de Rogoznick.

Cette faune, jointe à la *Rhynchonella Malbosi*, si voisine de *Rh. Hoheneggeri*, et qui d'ailleurs se trouve à Koniakau, présente donc des rapports très-intimes avec les calcaires de Stramberg et aussi avec le néocomien proprement dit.

Si quelques espèces, comme *Megerlea pectunculoides* et d'autres des calcaires à *T. Moravica*, se rencontrent associées aux précédentes, cela tient à des circonstances dont on se rend parfaitement compte lorsque l'on visite le gisement célèbre d'Inwald.

Le calcaire d'Inwald ne contient que des fossiles de la zone à *Terebratula Moravica* et à *Diceras Lucii*. C'est d'ailleurs un calcaire tellement analogue au point de vue minéralogique à celui qui renferme les céphalopodes de Stramberg, que presque tous les auteurs les ont réunis.

Dans les grandes carrières où on l'exploite, il présente très-peu d'apparence de stratification, mais souvent des fissures ondulées, plus ou moins larges, dont la direction est sensiblement verticale, et qui renferment de l'argile verte ou jaune. A l'ouest, sont de petites carrières où l'on voit ces fissures se changer en fentes qui pénètrent de l'extérieur à l'intérieur, jusqu'à plusieurs mètres de profondeur dans la masse. Ces fentes sont remplies de fragments de calcaire, qui, dans la partie inférieure, sont quelquefois soudés entre eux et avec la masse générale, par des infiltrations de carbonate de chaux, mais le plus souvent simplement empâtés dans l'argile verdâtre dont je par-

lais tout à l'heure. La partie supérieure du calcaire à laquelle ces fentes viennent aboutir est désagrégée sur une épaisseur plus ou moins grande.

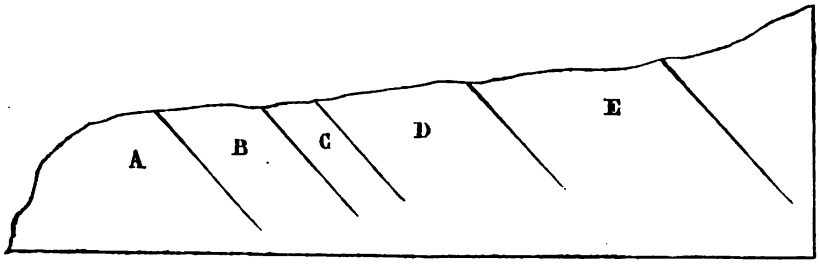
C'est dans ces poches d'argile, dues évidemment à des érosions et à des infiltrations, que se rencontrent abondamment des fragments de pointes de *Cidaris* et d'articulations d'encrines. Ces fossiles proviennent de la décomposition des calcaires lentement rongés par les eaux atmosphériques (1).

Il est curieux de trouver dans nos calcaires à *Terebratula Moravica*, aussi bien que dans ceux d'Inwald, à Rougon notamment des, poches fossilifères tout-à-fait identiques.

(1) La Société géologique, dans sa session extraordinaire des Basses-Alpes (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIX, p. 686), a visité la localité de Rougon. La coupe de cette localité, qui ne figure pas dans le Compte-rendu, mérite cependant d'être connue ; la voici :

Fig. 14.

Coupe de la cluse de Rougon (Rive droite du Verdon)
de bas en haut.



A. Bancs peu fossilifères.
B. Calcaires en gros bancs fossilifères, avec cavités géodiques, peignes, limes, *Diceras*, Nérinées, etc. Ces calcaires sont peut-être un peu dolomitiques, 30m
C. Dolomie avec bancs calcaires intercalés 10m
D. Calcaires en gros bancs présentant des géodes à la partie supérieure.. 40m
E. Calcaire peu stratifié, nombreux fossiles, *Terebratula Moravica* très-commune, polypiers, *Diceras*, limes, peignes, etc 50m

La surface de ce calcaire est irrégulière et se sépare très-nettement des couches qui viennent au-dessus et qui appartiennent au calcaire à spatangues.

Sans compter les bancs A, l'épaisseur des calcaires à *Diceras* est ici d'une centaine de mètres.

Si l'on compare cette coupe à celle du bois de Mounier, due à M. Lioure (*loc. cit.*, p. 690), on sera frappé des rapports qu'elles présentent. Il n'y a point de silex dans ces assises.

Le calcaire de Stramberg étant lithologiquement très-semblable à celui d'Inwald, il n'est pas étonnant qu'il présente de semblables poches ; car c'est à des poches que j'attribue le gisement fossilifère (2, fig. 11) que M. Mojsisovics paraît considérer comme une couche régulière (1). La présence de fossiles du calcaire à *Diceras* dans ces poches, au milieu de fossiles néocomiens, comme *Belemnites conicus, Rhynchonella Malbosi,* ou propres au calcaire à Céphalopodes de Stramberg que je considère également comme tel, peut s'expliquer soit parce qu'il y a plusieurs poches, les unes dans le calcaire à Céphalopodes, les autres dans le calcaire à *Diceras,* soit en supposant qu'il n'y ait qu'une poche qui serait placée dans la faille même, au contact des deux calcaires ; et c'est ce qu'indiquerait la position du gisement, tel que la donne M. Mojsisovics.

Ainsi, il est établi qu'il n'y a rien dans les relations stratigraphiques que présente Stramberg, qu'on puisse opposer à celles qui résultent des coupes si claires et si décisives de M. Moesch.

Il y a donc deux faunes à Stramberg : celle des calcaires à Céphalopodes, c'est la faune de la *Terebratula janitor,* et celle des calcaires à *Diceras* ou à *Terebratula Moravica.* Elles s'y trouvent non mélangées, mais dans des masses juxtaposées par suite de dislocations, et de telle sorte que la plus ancienne paraît la plus récente. Dans la belle Monographie de Stramberg par M. Zittel, les fossiles des deux faunes se trouvent tout naturellement mélangés et attribués tous au tithonique supérieur; mais il sera facile d'opérer la séparation de ce qui appartient à chacune d'elles à l'aide des gisements où ces faunes se trouvent nettement séparées.

5. *Age des calcaires à* TEREBRATULA MORAVICA.

Il resterait maintenant une question à traiter : quel est l'âge absolu des calcaires à *Terebratula Moravica ?*

On a vu, par ce que j'ai dit au commencement de cette note, que leurs relations paléontologiques les rapprochent plus de la faune coral-

(1) C'est à l'aide de cette prétendue couche que M. Mojsisovics a divisé le calcaire de Stramberg en deux parties, l'une inférieure, le calcaire à Céphalopodes, l'autre supérieure, le calcaire à *Diceras* (*Verh. K. K. geol., Reichs.*. 15 décembre 1868, et 1870, p. 136). Cette couche de marne argileuse jaunâtre et molle serait immédiatement appliquée contre le calcaire à coraux, dans la selle qui sépare ce calcaire de celui qui renferme les Céphalopodes, et sur la pente N.-N.-E., c'est-à-dire, la pente opposée au village

lienne que de toute autre, et c'est ce que reconnaît M. Zittel (1). Bien que MM. Lory et Dieulafait affirment que les calcaires de l'Échaillon se prolongent dans le Jura méridional, et qu'ils y occupent la place du coral-rag, c'est-à-dire qu'ils sont inférieurs à l'étage kimméridien, ni M. Zittel ni M. Mœsch ne partagent cette opinion. M. Zittel continue à désigner ces calcaires sous le nom de Tithonique inférieur, et à les considérer comme la base des calcaires de Stramberg; et naturellement, sa monographie des gastéropodes qu'il croyait appartenir aux mêmes couches que les céphalopodes le confirme dans cette opinion. M. Mœsch les regarde comme post-kimméridiens, puisqu'à Wimmis il voit ces calcaires à *Terebratula Moravica* reposer sur des couches de calcaire noir qui, pour lui, sont kimméridiennes (sous-étage ptérocérien). Quant à moi, la présence dans ce prétendu ptérocérien de la *Rhynchonella trilobata*, qui occupe dans le midi de la France et dans toute l'Europe, de même qu'à Wimmis, un niveau déterminé entre les couches à *Ammonites polyplocus* et les calcaires à *Diceras Lucii*, m'empêche d'adopter cette opinion. Il est aussi à remarquer qu'en Allemagne ce fossile se rencontre constamment à la partie supérieure de la zone à *Amm. polyplocus*, au-dessous des calcaires à *Diceras* de Nattheim. S'il y a à Wimmis, avec ce fossile éminemment caractéristique, des espèces de bivalves kimméridiennes, cela ne m'étonne nullement; c'est seulement un fait à bien établir.

6. *Age des couches à* AMMONITES TENUILOBATUS.

Quant aux calcaires à *Amm. polyplocus* et *tenuilobatus*, considérés par beaucoup de géologues suisses et allemands comme représentant le Kimméridge, les coupes si nettes de M. Falsan (2), confirmées par les observations de M. Dieulafait, ne permettent plus de doutes. Elles sont inférieures à tout le coral-rag du Bugey; et si à Oberbuchsiten elles recouvrent une couche avec fossiles coralliens, cela prouve seulement que, dans cette localité, certains fossiles du coral-rag se sont montrés un peu plus tôt qu'ailleurs. Selon que cette exception se renouvellera

(1) Il est vrai que M. Zittel, à l'exemple d'Oppel, n'admet pas l'étage corallien, le coral-rag des anglais. Il dit, p. 488, que d'Orbigny a réuni dans cet étage plusieurs faunes d'âge différent. C'est une grave erreur. Tous les gisements attribués par d'Orbigny à l'étage corallien, appartiennent à des assises comprises entre l'étage oxfordien et l'étage Kimméridien. Sans doute, ces assises forment une succession dont la partie inférieure est plus ancienne que la partie supérieure, mais il en est de même pour tous les étages. L'étage corallien est un des mieux caractérisés de toute la série géologique. Il est réellement singulier qu'on persiste sérieusement, dans l'Allemagne du Sud, à vouloir le supprimer.

(2) *Bull.*, 3e série, t. 1, p. 170, pl. II.

un plus ou moins grand nombre de fois, on aura à décider si les couches à *A. polyplocus* doivent être classées à la partie supérieure de l'étage oxfordien ou à la partie inférieure de l'étage corallien. Elles n'en seront pas moins antérieures à tout le coral-rag du Jura méridional, et à plus forte raison de beaucoup antérieure au vrai Kimméridge, qui se montre dans cette région recouvert par les calcaires portlandiens.

Il est donc démontré :

1° Que les calcaires à *Ammonites tenuilobatus* et *polyplocus* sont plus anciens que le coral-rag du Nord, au moins que la plus grande partie de cet étage, et plus anciens aussi que le coral-rag alpin à *Diceras Lucii ;*

2° Que le coral-rag alpin a plus d'analogie avec le coral-rag du Nord qu'avec aucune autre assise, tandis qu'il n'a presque aucun rapport avec les calcaires à *Terebratula diphya* ou *janitor* qui se montrent séparées de lui, en superposition bien apparente, par les schistes à *Aptychus,* atteignant parfois une épaisseur de près de 100 mètres.

Ces conclusions sont directement opposées à celles que M. Neumayr exposait récemment (1) ; mais elles sont établies sur des faits de

(1) *Verhandl. der K. geol. Reichsanstalt,* 15 avril 1873, p. 144.

Je ne conçois pas comment M. Neumayr peut dire que l'horizon de l'*Ammonites tenuilobatus, polyplocus, acanthicus,* etc., manque dans la France méridionale, où au contraire cet horizon est très-développé, extrêmement riche, et représenté exactement par les mêmes espèces qu'en Allemagne.

M. Neumayr prétend que, dans l'opposition que je fais aux vues d'Oppel et de ses disciples, je m'appuie uniquement sur quelques indications peu précises, mal interprétées, ou manquant de certitude, et que par suite, mes critiques n'offrent pas une base scientifique suffisante.

Je dirai, à mon tour, à mon jeune contradicteur que, s'il veut bien prêter attention aux faits publiés sur cette question, et aux observations faites, soit dans le Midi de la France, soit dans le Jura occidental, il reconnaîtra peut-être que la précision ne manque pas de notre côté ; que l'interprétation n'est pas aussi défectueuse qu'il veut bien le dire. Je ne puis m'empêcher de faire remarquer que l'indécision et le vague se trouvent justement dans la méthode de raisonnement par laquelle on a prétendu établir le synchronisme du calcaire à Astartes et des couches à *Ammonites tenuilobatus*. Ce raisonnement peut être très-profond, mais malheureusement il se trouve absolument contredit par les coupes de M. Falsan. Car, d'après les fossiles recueillis et cités par M. Falsan, d'après ceux cités par d'Orbigny, il est impossible de se refuser à reconnaître dans le coral-rag du Bugey l'équivalent du coral-rag du Nord. D'Orbigny signale 22 espèces qui se trouvent à la fois dans le coral-rag de l'Ain et à Châtel-Censoir, St-Mihiel ou Tonnerre. M. Falsan ajoute à cette liste sept autres espèces qui se trouvent dans le même cas. Dans ces 29 espèces il y a neuf nérinées et quatre échinides.

Je vois encore que dans son compte-rendu de l'excursion d'Oberbuchsiten, M. Neumayr appelle *Diceratien* des assises où il n'y a point de *Diceras*.

superposition tellement nets, tellement faciles à vérifier, qu'elles me paraissent aujourd'hui à l'abri de toute contestation possible.

M. **Vélain** présente les observations suivantes :

Les coupes de M. Mœsch, sur lesquelles M. Hébert vient d'appeler l'attention de la Société, montrent au-dessus des couches à *Ammonites tenuilobatus* des schistes à Aptychus qui forment la base des couches à Térébratules perforées. J'ai reconnu dans le département de l'Ardèche des schistes semblables, qui occupent à la base des calcaires à *Terebratula janitor* une position à peu près identique. Au Pouzin, notamment, dans des carrières qui se trouvent derrière l'église à l'extrémité du village, ces schistes sont très-apparents, et se composent de marnes feuilletées alternant avec un petit banc de calcaire foncé ; leur épaisseur très-réduite est d'un mètre au plus; ils surmontent des calcaires mouchetés particuliers, exploités là comme pierre d'appareil ou comme marbres communs. Les deux lits de marnes feuilletées sont littéralement remplis d'Aptychus lamelleux parfaitement conservés, appartenant au groupe des *imbricati* : les uns, par leurs côtes nombreuses et presque parallèles au bord de connexion des valves large et tronqué, se rapportent aux *Aptychus Malbosi*, Pictet et *A. Beyrichi*, Oppel : ce sont les plus nombreux ; les autres présentent des côtes sinueuses, bien espacées, qui viennent s'infléchir vers le bord de connexion en formant avec lui un angle très-prononcé comme chez l'*Aptychus Seranonis*, Coquand. Dans le banc calcaire qui occupe la partie moyenne de cette petite couche les Aptychus sont plus rares, mais les ammonites sont assez abondantes, et souvent en tout ou en partie pyriteuses. L'*Ammonites ptychoicus*, Quenst., et l'*A. (Haploceras) leiosoma*, Oppel, y sont les espèces dominantes.

On remarque au-dessus des calcaires bréchoïdes avec *A. ptychoicus*, Quenst., *A. subfimbriatus*, d'Orb., etc., *Metaporhinus altissimus*, Cotteau, puis des calcaires compactes avec *Terebratula janitor*, C. C.

A Saint-Ambroise ces couches à Aptychus se retrouvent directement entre la zone à *Ammonites tenuilobatus* et les bancs à *T. janitor* : elles sont plus épaisses (3 à 4^m) et tout-à-fait calcaires.

M. **de Saporta** fait une communication sur des plantes fossiles des environs de Théziers (Gard).

M. **Tournouër** ajoute des détails sur les relations géologiques de ce gisement.

M. **Munier-Chalmas** ne pense pas que l'on puisse rapporter les couches de Meximieux au terrain pliocène; la stratigraphie et l'étude des coquilles et des mammifères conduisent à les ranger dans le miocène supérieur,

au niveau d'Eppelsheim. On a retrouvé à Meximieux les mollusques du dépôt d'Hauterive ; or celui-ci se relie aux sables marins à *Nassa Thiollierei* et aux couches de la Tour du Pin et de St-Marcellin qui sont incontestablement miocènes. Tous ces dépôts sont, pour M. Munier, le dernier terme du miocène dans le bassin du Rhône.

M. **de Saporta** fait observer que M. Paladilhe a constaté l'identité de la faune d'Hauterive avec celle des marnes de Montpellier qu'il range dans le pliocène ; quant à lui, l'étude des plantes ne lui fournit aucun argument, faute de terme de comparaison.

M. **Munier** répond que pour lui ces faunes sont miocènes, et se retrouvent dans la Limagne.

M. **Tournouër** ne peut admettre encore les conclusions de M. Munier. Si l'on retrouve en effet à Hauterive quelques espèces de la Touraine, l'ensemble de la faune a un autre caractère, et l'on y a rencontré un grand nombre d'espèces actuelles.

M. **de Saporta** fait une communication sur des plantes quaternaires des environs de Moret.

M. Defrance met sous les yeux de la Société divers ossements recueillis près de Sainte-Ménehould et fait la communication suivante :

Note sur un crâne de **Morse** *(Trichechus rosmarus, Linn.) et autres débris fossiles trouvés dans un dépôt* **quaternaire,** *près de la ville de* **Sainte-Ménehould** *(Marne),*

Par **G.-A. Defrance.**

Lors de la construction du chemin de fer de Reims à Metz, au cours des années 1867 et 1869, une heureuse occasion me fut offerte d'étudier le dépôt quaternaire qui se trouve situé près de la ville de Sainte-Ménehould, au lieu dit la *Gréverie :* la Compagnie des chemins de fer de l'Est s'y procurait alors le ballast nécessaire à la pose de la voie ferrée. Je viens présenter à la Société, avec sa bienveillante permission, les résultats que j'ai obtenus dans mes recherches, et qu'elle trouvera, j'ose l'espérer, dignes de fixer son attention.

Ce dépôt local, peu exploré jusqu'ici, fait partie d'un ensemble de lambeaux connus sous le nom d'*Alluvions anciennes de l'Aisne et de l'Ante,* lesquels consistent en des amas de limons et de graviers qui se voient dans la région orientale du département de la Marne ; ils règnent sur les plateaux et sur les flancs des vallées des deux rivières dont ils ont pris le nom. On rattache à ces dépôts d'autres amas de même nature qui leur font suite dans le département de la Meuse, et

qui occupent une position analogue sur les versants des vallées de la Saulx, de l'Ornain et de la Chée. Ces divers lambeaux, dont les uns sont isolés, les autres réunis par groupes, se développent, suivant la ligne Nord-Sud, sur une bande de terrain de cinquante kilomètres de longueur, bande qui, dans sa plus grande extension, compte environ sept kilomètres de largeur. Ils atteignent, dans le département de la Marne, 175 et 185 mètres d'altitude ; en s'avançant dans celui de la Meuse, leur niveau se relève de quelques mètres. MM. Buvignier et Sauvage, auteurs de l'excellente carte géologique du département de la Marne, pensent que ces alluvions ont été déposées dans un lac où affluaient les rivières de la Saulx, de l'Ornain et de la Chée, avant que leurs vallées eussent été creusées au niveau actuel (1).

Les dépôts dont nous nous occupons sont encastrés dans le grès vert et la marne crayeuse ; les graviers sont formés de petits galets de calcaire portlandien, auxquels se mêlent une forte proportion de sable et quelques lentilles de limon ; certains lits sont composés de cailloux d'une grosseur à peu près uniforme et parfaitement purgés de toute matière sableuse ou terreuse, comme lavés par le flot ; la craie blanche s'y montre en petits fragments arrondis et quelquefois à arêtes vives, comme ceux qui se détachent de la roche sous l'influence des agents atmosphériques. Ces graviers recèlent, en quantité notable, des rognons de pyrite blanche, dont les efflorescences ont communiqué à certaines couches une teinte ocreuse très-prononcée.

Le lambeau qui a été plus spécialement l'objet de mes investigations est situé sur un plateau qui domine les vallées des rivières d'Auve et d'Aisne. Les deux couches dont il se compose sont séparées par une ligne de démarcation nettement tranchée : la couche arénacée, de 4^{m} 50 d'épaisseur uniformément, occupe la zone inférieure ; elle est en contact avec le sable vert du gault, sur lequel elle repose, en s'adossant à la craie marneuse. La zone supérieure est formée d'un limon rouge argilo-sableux dont l'épaisseur est également de 4^{m} 50. La ligne de séparation du gault et de la couche inférieure se trouve à une altitude de 170 mètres au-dessus du niveau de la mer, et de 30 mètres au-dessus de la vallée de l'Auve, rivière tributaire de l'Aisne : la ville de Sainte-Ménehould est située à leur confluent. Cette couche inférieure du dépôt fournit des matériaux pour l'entretien des routes et du sable aux habitants de la contrée. L'exploitation à laquelle ces industries donnent lieu a révélé depuis longtemps la présence de débris fossiles parmi ces graviers : des molaires d'*Elephas*

(1) Voir la légende explicative de la Carte géologique du département de la Marne, par MM. Buvignier et Sauvage.

primigenius en assez grand nombre, surtout celles de jeunes sujets, ont été recueillies par différentes personnes du pays : aussi MM. Buvignier et Sauvage *(loc. cit.)* énoncent-ils que l'on trouve dans ces alluvions anciennes *des ossements d'Éléphants et d'autres animaux antédiluviens.* Les restes fossiles y sont épars et d'une très-grande rareté : aussi est-ce par des recherches minutieuses et persévérantes, que je suis parvenu à recueillir, dans le volume considérable de matériaux enlevés pour les besoins du chemin de fer, le petit nombre d'échantillons que j'ai l'honneur de placer sous les yeux de la Société.

En premier lieu, j'indiquerai un crâne de *Morse* parfaitement conservé et ayant sans doute appartenu à un individu mâle et très-vieux : car les sutures y sont effacées et les crêtes très-accusées ; plus une phalange se rapportant sans doute au même individu ; puis viennent des molaires d'*Eléphant (Elephas primigenius)*, de *Rhinocéros (Rhinoceros tichorhinus?)*, de *Cheval*, de *Bœuf* de petite taille, des fragments de bois de *Cerf (Cervus elaphus)* ; une molaire se rapportant au genre *Mouton* ; une portion de mâchoire inférieure de carnassier du genre *Chien (Canis lupus)*, rompue à l'endroit de la canine ; une canine d'*Ursus spelœus ?* le bréchet d'un volatile du genre *Canard.* Les mollusques sont d'une extrême rareté au sein de ces graviers que roulaient des eaux agitées ; indépendamment des nombreuses coquilles arrachées au terrain crétacé, je n'ai rencontré que deux échantillons se rapportant à l'époque quaternaire : l'un est la coquille du *Cerithium vulgatum*, qui vit encore dans la Méditerranée, l'autre est une valve d'*Unio littoralis.*

Le crâne de Morse, pièce sur laquelle j'appellerai plus particulièrement l'attention de la Société, a été rencontré vers la base du dépôt, à 8 mètres au-dessous de la surface du sol et à 1 mètre en contre-haut du sable vert, région où se rencontrent plus fréquemment les fossiles dans cette ballastière. Il est à regretter que ce soit précisément à cette hauteur que se pratiquaient les excavations à l'aide desquels les ouvriers détachaient pour les jeter bas, les portions de la masse à enlever : ce mode d'exploitation a eu pour conséquence inévitable de réduire en éclats une grande partie des débris enfouis dans cette zone.

Si le crâne dont je m'occupe a été préservé de la ruine, c'est grâce à sa grande dureté : car son frontal montre les entailles que lui imprima l'outil du terrassier, essayant de rompre l'objet qui lui faisait obstacle et sur lequel il frappait à coups redoublés ; cette circonstance a eu pour résultat d'occasionner quelques légères mutilations à ce beau morceau : ainsi les bords alvéolaires ont été rompus, et par suite les molaires ayant sans doute été détachées, n'ont pas été retrouvées : cependant un vestige radiculaire est resté dans l'alvéole de l'un de ces

organes. Les grandes canines n'étaient plus en place, le gravier remplissait leurs énormes alvéoles. Les apophyses ptérygoïdes ont également été rompues alors. L'occipital est dévasté, mais les sutures qui le limitaient sont encore apparentes ; son tissu spongieux est à découvert.

La tête dont il ságit présente certains caractères minéralogiques extérieurs qui me portent à la regarder comme fossile ou tout au moins comme subfossile. En la soupesant, on remarque immédiatement une différence complète entre sa nature et celle des os (1), sa pesanteur est considérable. Sa dureté est également très-grande : ce corps est inattaquable au couteau et à la lime. Sa cassure n'est point esquilleuse comme celle de l'os, elle est au contraire nette et même unie, ainsi qu'on peut le vérifier dans la région des alvéoles et aux apophyses ptérygoïdes. Sa pesanteur, sa dureté, sa cassure, tels sont les caractères minéralogiques qui me portent à émettre la présomption que j'exprimais tout-à-l'heure. Au surplus, ce crâne est entièrement recouvert d'une patine ocreuse qui lui donne une teinte jaunâtre, faciès commun à la plupart des galets et des débris que fournissent les alluvions dont je parle ; cette teinte leur est communiquée par la décomposition des rognons de sulfure de fer dont j'ai déjà indiqué la présence.

Les débris que j'ai rencontrés ne présentent pas tous au même degré que la tête de Morse les caractères des fossiles ; ainsi le bréchet se laisse entamer par le couteau, le cérite a conservé ses couleurs naturelles et la mulette une partie de son épiderme ; cependant l'enfouissement de ces pièces depuis la période glaciaire est un fait indéniable.

La présence du Morse dans ce terrain montre qu'à l'époque où ces matières arénacées se sont déposées, le froid rigoureux de la période glaciaire sévissait sur notre pays, et que le mammifère dont il est question, relégué de nos jours dans les mers polaires, s'avançait vers le sud. On a déjà signalé la découverte d'ossements du genre Morse dans plusieurs localités où se rencontre le terrain quaternaire, entre autres en Angleterre, dans les couches fluvio-marines superposées au forest-bed des côtes du Norfolk ; à Paris, dans le diluvien de Montrouge. Il est vrai que le savant professeur M. Gervais révoque en

(1) J'ai comparé son poids à celui d'un crâne de cheval muni de toutes ses dents ; ils sont entre eux :: 3 : 1, rapport qui m'a paru concluant, tout en tenant compte de l'épaisseur exceptionnelle des os de la tête fossile et de la grande quantité de tissu spongieux que l'on y remarque, et d'autre part, eu égard à la densité du tissu dentaire ainsi qu'à l'excès de longueur présenté par la tête du cheval sur celle du morse.

doute l'authenticité de cette découverte, qui fut publiée à cette place même par Gratiolet, en 1858 (1). doute qui repose sur la nature intime du morceau, lequel, dit l'auteur déjà cité, n'est pas un fossile proprement dit et n'a peut-être même pas été enfoui. On se rappelle que cette forte portion de crâne, sur laquelle Gratiolet crut pouvoir créer le genre *Odobenotherium*, avait été acquise chez un marchand de Paris, et que la trouvaille en avait été faite, disait-on, en creusant un puits à Montrouge. Je saisis ce moment pour faire remarquer à la Société qu'aucun motif de suspicion ne saurait être soulevé relativement à la provenance des pièces qui font l'objet de la présente communication ; pour me les procurer, je n'ai eu recours à l'intervention d'aucun marchand, ni même d'aucun ouvrier : c'est par mes propres soins qu'elles ont été recueillies, et elles proviennent toutes du dépôt laissé par le lac quaternaire de l'Aisne et de l'Ante.

En présence des faits que je viens de signaler, il est permis de se demander si la question relative à l'origine du fragment trouvé par le puisatier de Montrouge ne serait pas susceptible de recevoir une solution conforme à celle que Gratiolet avait indiquée : il est très-présumable que ce savant n'avait pas été trompé sur la provenance du fragment litigieux.

Les débris marins fournis par la gravière de Sainte-Ménehould n'y ont pas été apportés par les hommes, ce point me paraît hors de doute. On n'objectera pas que ce terrain est récemment exondé : son altitude et la distance qui le sépare des côtes actuelles le prouvent suffisamment. Et d'ailleurs son ancienneté ne se présente-t-elle pas d'elle-même à l'aspect des vallées larges et profondes dont l'emplacement de cet ancien lac est aujourd'hui sillonné ; à l'inspection du gisement des dépôts laissés par lui et dont la crête de ces vallées est couronnée. Cet énorme travail d'érosion exige évidemment un laps de temps considérable, d'autant plus que ces faibles cours d'eau ont eu à se frayer passage, particulièrement aux environs de Sainte-Ménehould, dans un terrain de gaize d'une compacité quelquefois très-grande (2). D'autre part, aucun cours d'eau n'a dû donner ici accès à notre *Morse* : le trop plein des eaux de ce lac se déversait sans doute par son extrémité nord, donnant ainsi naissance à l'Aisne. Si la communication de

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XV, p. 620.

(2) La Société appréciera le degré de dureté de ce grès vert lorsque j'aurai dit que l'on a dû recourir à l'emploi de la poudre de mine pour ouvrir dans cette roche la tranchée qui livre passage à la voie ferrée, au point où cette ligne, quittant la vallée de l'Auve, pénètre dans celle de l'Aisne. Tout autour de Sainte-Ménehould, le terrain a été tellement rongé par l'action érosive des eaux, que la butte du château se trouve aujourd'hui isolée de la masse dont elle a indubitablement fait partie.

cette rivière avec la mer se faisait alors par la même route qu'aujourd'hui, il faudrait admettre que cet animal eût franchi partie du cours de la Seine, de l'Oise et l'Aisne de ce temps, parcourant ainsi en eau douce une distance de près de 600 kilomètres, hypothèse d'autant plus inadmissible que ce chemin était sans doute semé d'obstacles nombreux et insurmontables ; et eu égard aussi à la difficulté que cet animal eût éprouvé pour subvenir à sa nourriture (1). Cette hypothèse est bien plus inadmissible encore si on l'applique au *Cerithiun vulgatum,* dont la coquille accompagne les ossements du Morse.

La présence de débris terrestres et lacustres dans les dépôts que ce lac nous a laissés, s'explique de la manière la plus naturelle; mais il n'en est pas de même, on le voit, pour les débris marins : ceux-ci ont dû y être véhiculés, et l'agent de transport ne saurait être que l'élément dans lequel ils ont vécu. La question si controversée de l'irruption des eaux de la mer dans les lacs quaternaires, reçoit donc ici une solution affirmative.

La réunion, dans la même couche de terrain, du *Trichechus rosmarus* et du *Cerithium vulgatum* semblerait indiquer une cohabitation entre eux, fait anormal à l'état de choses actuellement connu. Or, on sait que le nombre des espèces regardées comme particulières à la faune de la Méditerranée (et le *Cerithum vulgatum* est de ce nombre) diminue très-rapidement avec les progrès des recherches dans l'Atlantique (Woodward) ; ce motif me paraît plausible pour ajourner toute induction au sujet de la rencontre, d'apparence insolite, dont il s'agit.

En comparant entre elles les têtes du *Trichechus rosmarus* de nos mers, de l'*Odobenotherium Lartetianum* et du *Trichechus de Sainte-Ménehould,* on leur trouve une ressemblance aussi complète que possible, sauf en ce qui concerne la forme et le volume de l'apophyse mastoïde, point qui présente des différences assez sensibles. On sait que dans le *T. rosmarus* cette apophyse est très-grande, presque verticale, et saillante à la partie inférieure du crâne ; celle de l'*Odobenotherium,* également très-volumineuse, se prolonge presque horizontalement en arrière, sans dépasser le crâne inférieurement ; celle du *Trichechus de Sainte-Ménehould* présente un volume plus considérable encore que dans les deux autres, sans se prolonger en arrière comme dans l'*Odobenotherium*, mais inférieurement comme dans le *Trichechus* actuel. Ces nuances légères indiquent évidemment une étroite parenté entre ces trois individus ; aussi est-il difficile de comprendre que Gratiolet ait

(1) Le morse se nourrit de varechs et autres herbes marines, ainsi que de coquillages, de crustacés, etc.

voulu établir un nouveau genre sur des particularités aussi peu accentuées que celles que lui présentait la portion de crâne dont il était possesseur, et qui ne sont d'ailleurs que des particularités relatives pour la plupart à l'âge et au sexe, ainsi que l'a établi M. Gervais.

M. **Gervais** fait remarquer que la présence d'ossements marins conduirait à admettre pour le diluvium une origine en partie marine. Mais jusqu'ici les ossements marins qui ont été recueillis dans celui-ci étaient des ossements d'espèces actuelles, dont l'enfouissement est certainement dû à l'homme, quoiqu'on n'en puisse préciser les circonstances. La tête de morse présentée par M. Defrance n'a certainement pas le même faciès que les autres pièces qu'il a recueillies. Elle ne porte pas un grain de sable, et les stries du front sont incontestablement des entailles faites sur l'animal frais en le dépeçant. De même le canard n'est évidemment pas fossile. M. Gervais croit pouvoir affirmer que le morse n'est pas contemporain de la faune quaternaire que M. Defrance lui associe.

M. **Munier** s'associe aux observations de M. Gervais; les entailles lui semblent dues, non à la pioche des ouvriers, mais à un instrument tranchant ou à une scie.

M. **Fischer** rappelle que bien d'autres ossements ont été découverts dans des conditions analogues, qui plus tard ont été reconnus n'être pas fossiles ; il ne citera que la girafe d'Issoudun et la baleine de la rue Dauphine.

M. **Tournouër** ajoute que le cérithe est trop bien conservé, et M. Gervais en a trouvé de plus décolorés dans des tombeaux préhistoriques.

M. **Bayan** fait la communication suivante :

Sur la présence du genre **Spirophyton** *dans les terrains paléozoïques de l'*Espagne,

Par M. **Bayan.**

Notre illustre et regretté confrère, M. de Verneuil, en léguant, à la satisfaction de tous les amis de la science, sa magnifique collection à l'École des Mines, a ramené notre attention sur l'étude des terrains paléozoïques, et sur la géologie de l'Espagne. Aussi avons-nous visité avec intérêt la collection qu'a rapportée de ce dernier pays notre confrère M. de Reydellet. Parmi les échantillons intéressants qu'il a recueillis, nous en avons reconnu un qui ne figure point dans les fossiles rassemblés par M. de Verneuil, et nous venons le mettre sous les yeux de la Société. C'est un fragment de grès rouge que M. de Reydellet a récolté à Almaden, et dont il n'a pu nous indiquer les relations précises. M. de Verneuil a signalé en ce point à la fois le terrain dévonien et le terrain silurien, en sorte que la question doit

encore rester douteuse. Mais si l'âge du fossile peut donner lieu à quelques incertitudes, sa détermination au contraire peut être faite aisément, au moins quant au genre. Il est en effet impossible de n'y pas reconnaître une espèce de *Spirophyton*. On sait que ce genre a été créé par M. Hall (1) pour un certain nombre de restes végétaux appartenant à la famille des algues, et indiqués par le docteur Locke, sous le nom de *Curtain fucoids* et par Vanuxem sous ceux de *Retort fucoid, Fucoides Cauda-Galli*, etc. C'est au *Spirophyton crassum*, Hall, et surtout au *S. Cauda-Galli*, Van., sp. que ressemble le plus l'échantillon que la Société a sous les yeux. Nous n'oserions cependant affirmer l'identité spécifique, ne connaissant les espèces américaines que par les figures données par Vanuxem et le savant paléontogiste de New-Yorck. Nous devons faire remarquer que dans les États-Unis toutes les espèces de ce genre appartiennent à la faune dévonienne, ou comme le dit M. Hall, aux groupes commençant avec le Upper-Helderberg, et comprenant tous les dépôts jusqu'au système carbonifère. M. Hall ajoute qu'il possède une espèce bien caractérisée trouvée très-près du Coal-Conglomerate de l'Ohio.

Il ne nous semble pas téméraire de penser que le gisement du même genre en Espagne doit être compris dans les mêmes limites ; on sait en effet que des grès rouges fort épais paraissent exister en Espagne à la base du système dévonien (2).

Quoi qu'il en soit, il nous a paru intéressant de signaler la présence en Europe de ce genre jusqu'à présent exclusivement américain (au moins à notre connaissance). Ce n'est pas le seul exemple de végétaux communs aux deux continents : M. Barrande a déjà fait remarquer la grande analogie qu'il y a entre les *Rhysophycus* (*Rusophycus*, Hall) du groupe de Clinton et les Bilobites de la région armoricaine. La collection de l'École des Mines a reçu dernièrement de notre confrère, M. Chaper, des échantillons authentiques de *Rhysophycus bilobatus*, et nous ne pouvons que nous associer à l'opinion de M. Barrande. On pourrait citer encore d'autres exemples; mais la présence des *Spirophyton* nous paraît offrir un double intérêt : M. de Saporta a déjà signalé l'analogie de ce dernier genre avec le genre *Cancellophycus*, qui est aussi une algue enroulée en tire-bouchon, et dans des proportions qui dépassent de beaucoup les algues siluriennes. Nous avons eu occasion de voir au Musée de Lyon un magnifique échantillon de *C. scoparius* qui montre de la façon la plus nette l'enroulement spiral. Peut-être des recherches ultérieures permettront-elles de

(1) XVIe Annual Rep. Reg. Univ. New-York, app. D, p. 76 ; 1863.
(2) De Verneuil, *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. X, p. 127.

combler la lacune qui paraît aujourd'hui exister dans l'existence de ce type, entre le dévonien et la limite du lias et de l'oolithe inférieure.

M. **de Saporta** insiste sur la persistance de certains types d'algues qui se sont prolongés du silurien au tertiaire presque sans modifications. Le type *Spirophyton* est analogue aux *Cancellophycus* du jura et à certaines formes des grès à fucoïdes, le genre *Cylindrites* des couches de Chalindrey a été signalé dans le silurien américain, enfin les *Chondrites* représentent les *Palæophycus*, et constituent un type qui paraît avoir persisté jusqu'au dessèchement de la mer du flysch.

Note *de la* **Commission** *du Bulletin.*

C'est par erreur que les deux notes additionnelles de la page 51 sont attribuées au procès-verbal de la séance du 14 avril 1873.

Les observations respectives de MM. Hébert et Bayan ont été échangées dans la séance du 21 avril. La Commission du Bulletin avait d'abord décidé qu'il n'y avait lieu de les imprimer. M. Hébert ayant reproduit sa note dans la séance du 1er décembre, la Commission en a autorisé l'insertion, en réservant à M. Bayan le droit de la faire suivre de sa réponse. Le texte de celle-ci n'a pas été lu de nouveau et contient le mot « dénaturé » qui peut prêter à une équivoque fâcheuse signalée par M. Hébert. M. Bayan déclare à la Commission qu'il regrette cette équivoque et qu'il n'a pas entendu accuser M. Hébert d'une altération de texte, mais seulement relever une interprétation contraire à sa propre pensée.

Séance du 2 Février 1874

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière Séance, le Président proclame membres de la Société :

M. l'abbé Blot, missionnaire apostolique, 14, rue du Château, à Saint-Germain en Laye, présenté par MM. l'abbé Charreyre et Bioche.

Le Président annonce ensuite deux présentations.

M. Delesse offre à la Société, de la part de M. de Charpentier de Cossigny, un livre intitulé : *La Terre, sa formation et sa constitution actuelle.*

M. de Roys fait la communication suivante :

Observations *sur les communications de M. de* **Saporta,**
par M. le Marquis de **Roys.**

Dans le mémoire que M. l'abbé Berton m'avait fait remettre et que j'ai présenté en son nom à la Société géologique, il n'avait point mentionné les points où il avait trouvé tant de fossiles dans les argiles pliocènes des environs de Théziers. Lorsqu'il vint à Paris en 1867, il me dit les avoir recueillis dans les excavations creusées par les vagues de la mer pliocéne dans des rochers à pic faisant promontoire ou plutôt écueil dans cette mer. C'est surtout dans le roc de l'Escarpe, plus voisin de Domasan que de Théziers.

M. de Saporta a dit qu'il existait quelques lambeaux pliocènes dans le bassin du Rhône au-dessus de Valence. En parlant de celui de Théziers, il ne lui a point donné toute l'importance qu'il a réellement. Coupées par le Gardon qui s'est creusé dans ces argiles un lit large et profond, les argiles pliocènes reparaissent sur la rive droite et forment une falaise de 25 à 30 mètres de haut, depuis Sernhac où elles s'appuient sur la montagne néocomienne et la mollasse, jusqu'à Comps où surgit un autre massif néocomien ou aptien. Elles le contournent jusqu'aux carrières de Beaucaire taillées dans la mollasse qui s'appuie sur le pic de Roque-Partide, ainsi nommé parce qu'on y a pratiqué une excavation pour le passage de la voie romaine *Domitia* de Rome à Nîmes et Bordeaux. A la sortie du tunnel pratiqué pour le passage de la voie ferrée de la Méditerranée, les assises inférieures de la mollasse plongent sous ces argiles sous un angle d'environ 20°, tandis que les assises supérieures s'élèvent verticalement à une hauteur d'environ 30 mètres. Les argiles pliocènes contournent le pied de la mollasse. Pour l'établissement de la voie ferrée de la Méditerranée, on a dû détourner la route de Beaucaire à Saint-Gille, près de l'ancien château de Saint-Montant. On a pratiqué une profonde tranchée qui traverse le *rail-way* sur un pont. Je ne sais si c'est le hasard qui a fait placer ce pont précisément sur la partie culminante d'une ramification cachée de la formation néocomienne. Les fondations ont traversé une faible épaisseur de ces argiles où les ouvriers m'ont dit, quelques années après, avoir trouvé des coquilles que le conducteur des travaux a recueillies, sans doute pour notre collègue M. Talabot, directeur de ce chemin de fer. La tranchée a mis à découvert sur ses berges un terrain à *faciès* lacustre, composé de plus de cinquante assises très-minces, de deux à cinq centimètres d'épaisseur, de sables, calcaire, marnes, argiles et de limo-

nite. Elles s'infléchissent presque circulairement au-delà du pont qui en forme l'axe. Du côté de la ville elles s'infléchissent également sur moitié à peu près de leur hauteur, puis forment comme une ondulation avant de disparaître sous le diluvium alpin. J'ai retrouvé quelques-unes de ces petites assises affleurant à plus d'un kilomètre de distance sur les berges de la route de 3e classe, n° 101, de Lyon à Beaucaire, vers le point où elle franchit la falaise néocomienne.

De Sernhac à leur limite près de Beaucaire, ces argiles ont une largeur de plus de seize kilomètres. Elles s'étendent sous tout le grand plateau de Nîmes, suivant au nord le pied des falaises néocomiennes et formant falaise sur le delta du Rhône. Presque partout elles sont recouvertes par le diluvium alpin sur une épaisseur de deux à trois mètres. A la limite des départements du Gard et de l'Hérault elles sont encore coupées par le Vidourle, mais elles reparaissent au-delà et se prolongent sur tout le littoral. Les argiles sont en général très-pures et alimentent de nombreuses tuileries et des fabrications de poteries. Malgré toutes mes recherches je n'ai jamais pu y trouver de fossiles. Les tuiliers m'ont affirmé n'avoir jamais rencontré de coquilles. On n'en trouve que sur quelques points où les argiles deviennent très-sableuses, passent même à des sables purs comme à la Fontaine-du-Juste, près de Générac et dans le voisinage de l'exhaussement de la mollasse de Sommières et Villevieille.

Ces argiles forment donc le sous-sol du grand plateau de Nîmes et s'étendent jusqu'à Montpellier sur une longueur d'environ 50 kilomètres. Leur largeur, qui atteint plus de 30 kilomètres de Nîmes à la Tour d'Anglas, près d'Aigues-Mortes, ne peut être évaluée en moyenne à moins de 12. Elles offrent donc une superficie de 600 kilomètres carrés ou soixante mille hectares. Cette immense superficie est coupée par le Gardon, le Vidourle, peut-être le Vistre. Malheureusement le diluvium alpin recouvre les argiles sur la majeure partie de leur surface. Les points où elles sont à découvert, ou couvertes par les alluvions de ces rivières, peuvent compter parmi les terrains les plus fertiles de la France. La surface est loin d'être horizontale. Son altitude atteint 65 mètres au-dessus du niveau de la Méditerranée et descend jusqu'à 42 ou 43. Je ne parle pas de quelques points exceptionnels comme la Serre de Brugal au-dessus de Bellegarde qui dépasse cent mètres. Les argiles se déposant sans doute dans une mer assez profonde ont dû se mouler sur les inégalités du fond, et le dépôt du diluvium alpin, qui les recouvre presque partout, s'est produit trop rapidement pour n'avoir pas laissé subsister leurs ondulations.

J'ai dit qu'à la sortie du tunnel des carrières de Beaucaire, on voyait les assises de la mollasse plonger sous les argiles pliocènes recouvertes

par le diluvium alpin. Ces assises appartiennent à l'étage moyen, d'après la classification que j'avais donnée à la session d'Alais en 1846. M. Mathéron, dans sa description des Bouches-du-Rhône en 1842, l'avait nommé l'étage inférieur, mais il a depuis reconnu mon étage inférieur qu'il a nommé mollasse bleue. Cet étage moyen, aux carrières de Beaucaires, a au moins 50 mètres de puissance. C'est lui seulement qui fournit les belles pierres d'appareil qu'on exporte au loin. Aux deux tiers de sa hauteur, les assises deviennent très-minces et n'ont pas plus de 16 à 18 centimètres d'épaisseur. On les exploite en grandes dalles pour bordures de champs.

C'est dans ces strates minces qu'on rencontre les scutelles et clypéastres caractéristiques de la mollasse. Dans la partie inférieure de cet étage les fossiles sont très-rares et généralement brisés. La pierre en est tendre et imprégnée d'humidité en sortant de la carrière. Elle se taille avec la plus grande facilité, mais à l'air elle se sèche promptement et acquiert une solidité remarquable. Je connais des murailles construites il y a plus de 400 ans, parfaitement entières et n'ayant que 20 à 22 centimètres d'épaisseur. On la scie en dalles de 10 centimètres pour paver les rez-de-chaussées ou monter les tuyaux de cheminées.

L'étage supérieur est un grès calcaire dont les fossiles diffèrent notablement de ceux de l'étage moyen. Il se détache très-nettement de l'étage précédent à Notre-Dame-du-Château et aux Baux dans les Alpines, au calvaire de Barbentane et surtout à Beaucaire où il forme les sommités des pics de l'Aiguille, de Youton, de Saint-Roman, à une assez grande distance des dépôts inférieurs. L'absence presque complète de stratification ne permet guère de l'exploiter autrement qu'en moëllons qui sont durs et de bonne qualité. C'est pour cela sans doute que Marcel de Serres lui a donné le nom de *calcaire moëllon*. Je crois que cet étage peut représenter l'étage falunien du nord de la France ; mais, malgré l'autorité de M. Mathéron, je crois pouvoir persister dans l'opinion que la mollasse, dont la puissance totale dépasse cent vingt mètres, est l'équivalent de tous les terrains de l'étage miocène dans le bassin de Paris.

Dans sa seconde communication M. de Saporta a dit qu'il ignorait quels étaient les terrains composant la falaise dominant la route de la Celle à Vernou, près de laquelle a été trouvé le tuf contenant des empreintes végétales. Cette falaise est principalement formée par la puissante formation de calcaire d'eau douce qui couronne la vallée de la Seine de Montereau à Melun, qui fournit les carrières exploitées à Souppes et Château-Landon, et dont la partie supérieure se prolongeant, à Paris, au-dessus du calcaire grossier, avait reçu le nom de calcaire de Saint-Ouen. Dans ses coupes du bassin parisien, Constant Prévost avait désigné cette assise qui, à Melun, dépasse 60 mètres de puissance,

sous le nom de *travertin* n° 1. Cette assise repose partout sur l'argile plas tique superposée à celle des sables et poudingues recouvrant immédiatement la craie, mais ces dernières assises n'affleurent pas à Vernou. L'escarpement de ce travertin n° 1 est séparé du bord actuel de la Seine par un talus en pente assez douce recouvert par la terre végétale, en sorte que ni M. de Sénarmont qui a fait la carte géologique de Seine-et-Marne, ni moi qui ai si longtemps étudié la partie Sud-Est du bassin de Paris, n'avions pu soupçonner l'existence de ce tuf à empreintes végétales. Au-dessus de l'arrête de l'escarpement le travertin n° 1 se recouvre d'une marne grossière qui, à peu de distance prend assez de développement pour former un niveau d'eau fournissant de nombreuses sources à Sainte-Assise, aux Pressoirs du roi, etc. Ici elle passe presque immédiatement à un calcaire assez dur en plaquettes. C'est le travertin n° 2 de Constant Prévost, calcaire de Brie de Dufresnoy. Sur la rive opposée de la Seine, dans la plaine de Chailly, au-dessous de la forêt de Fontainebleau, ces plaquettes sont converties, comme à Jouarre, comme à la montagne de Train près Moret, en meulières, qui sont l'objet d'une forte exploitation pour les constructions de Paris. En approchant de Vernou le sol s'élève. Le calcaire se couvre d'une couche de sable assez épaisse surmontée de quelques blocs de grès. Ce sont les sables et grès de Fontainebleau. Ils forment une espèce de pic surbaissé, comme sur les bords de beaucoup de ces falaises.

Vers la base du travertin n° 1, le calcaire, généralement très-dur, se change assez fréquemment en un tuf plus ou moins gras recherché par les cultivateurs pour les aires de leurs granges. Une assez grande ressemblance pétrologique m'avait fait penser que le tuf à empreintes végétales pouvait lui être assimilé. Mais, outre les empreintes, on y a trouvé l'*Helix nemoralis*, un *Cyclostoma* voisin du *C. elegans*, il appartiendrait donc positivement à l'époque actuelle, ou tout au plus à l'époque quaternaire. C'est une preuve bien positive et sans réplique. J'aurais donc supprimé tous les détails que je viens de donner, si la réflexion ne m'avait fait penser qu'il était convenable de donner la description de la falaise dont M. de Saporta ignorait la composition. Peut-être aussi n'était-il pas inutile de rappeler les travaux des anciens géologues, travaux remontant à trente-cinq ans environ, et que l'on commence à oublier.

Séance du 12 février 1874.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Vélain, Vice-Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. FONTANNES, rue de Lyon, 4, à Lyon, présenté par MM. Chantre et Vélain.

La Société décide conformément à l'avis du Conseil que la Réunion extraordinaire de cette année aura lieu à Mons (Belgique)le 30 août.

Le président annonce que le Conseil a nommé M. Bioche membre de la Commission de comptabilité en remplacement de M. Danglure, nommé trésorier.

M. Delesse présente au nom de M. Firket, Ingénieur au corps des Mines belge, deux Cartes statistiques relatives à la Belgique. Ces cartes donnent avec beaucoup de précision le gisement des matériaux de construction et les différents gîtes métallifères du pays.

M. Michel Lévy fait la communication suivante :

Note sur une classe de **roches éruptives** *intermédiaires entre les granites porphyroïdes et les porphyres granitoïdes. Groupe des* **Granulites,**

par M. **Michel Lévy**.

Dans une note précédente (1), nous avons été amenés à comparer certaine série de porphyres granitoïdes compactes de la Loire, notamment ceux de Rochefort et de Boën, à des roches de la famille des leptynites ; il y a là une série éruptive encore peu étudiée, qui fait partie des roches de passage entre les granites et les porphyres, et qui en réalité s'intercale comme âge entre les granites porphyroïdes et les porphyres granitoïdes.

On a objecté (2) que le leptynite des auteurs français est une roche ancienne qui n'a aucun rapport avec le porphyre et qui se rattacherait plutôt à la pegmatite. Or, les pegmatites sont en relation avec les gisements stannifères; c'est dans la direction E. O., qui est celle du soulèvement du Lands-End, et dans la direction perpendiculaire, que se présentent la plupart des pegmatites et des filons d'étain de la Saxe et de beaucoup d'autres contrées. On sait d'ailleurs que c'est en connexion intime avec ces mêmes gisements d'étain que l'on trouve les premiers types de porphyre quartzifère. Ils n'ont pas encore de pâte proprement dite, mais le quartz y est nettement bipyramidé, et certains cristaux de feldspath se développent par rapport aux lamelles cristallines de petite

(1) *Bull. de la Soc. géol.*, 3e sér., t. II, p. 60; 1873.
(2) *Ibid.*, p. 66.

dimension qui y jouent le rôle de pâte; nous avons cité dans notre précédente note les porphyres de Vaulry (Haute-Vienne) comme faisant partie de cette série; on doit y joindre ceux de Montebras (1) (Creuse), ceux de Geyer et d'Altenberg (Saxe), etc.

Ces porphyres, qui nous paraissent la première apparition du type porphyrique franc, ont un caractère commun avec toutes les roches de la famille des pegmatites : l'abondance du mica blanc potassique; les conditions habituelles de leurs gisements ne laissent guère de doute sur la liaison intime qui unit ces porphyres avec les pegmatites, les leptynites et les hyalomictes; comme caractère commun avec certains porphyres granitoïdes, on peut citer leur aptitude à passer à des roches très-chargées de mica.

Quant à leur âge, on rapporte habituellement le soulèvement du Lands-End à la fin de la période dévonienne (2); on trouvera plus loin quelques confirmations de cette hypothèse, empruntées aux auteurs allemands qui ne les appuient pas sur la théorie des soulèvements. Certains leptynites ne seraient donc séparés des porphyres granitoïdes que par la période du calcaire carbonifère, et ne constitueraient pas des roches *anciennes*, dans l'acception ordinaire du mot.

Est-il d'ailleurs inadmissible de comparer les leptynites et les pegmatites à des porphyres, indépendamment de toute relation d'âge, et n'ont-ils aucun rapport de texture avec eux? On accorde généralement trois caractéristiques principales aux roches porphyriques : elles ont une pâte, leur quartz est cristallisé et bipyramidé, enfin certains éléments se développent par rapport aux dimensions des autres. La pâte proprement dite manque à toutes les roches dont nous nous occupons, et c'est à ce titre qu'elles méritent l'épithète de granitoïdes. Quant au quartz, il commence à présenter des indices de cristallinité dans le granite porphyroïde; il est franchement cristallisé et généralement orienté dans les pegmatites et dans un grand nombre de leptynites. Enfin, nous avons cité quelques roches à grains fins de la série (Chastellux dans l'Yonne, La Goutelle dans le Puy-de-Dôme, etc.) dans lesquelles l'orthose se développe en très-grands cristaux. Ces divers caractères constituent donc un passage aux roches porphyriques franches, dont les porphyres granitoïdes eux-mêmes ne sont pas un type achevé.

On a aussi comparé (3) le leptynite (Haüy) à la granulite des Alle-

(1) Mallard, Gisements stannifères du Limousin et de la Marche (*Ann. des Mines*, t. X, 1866).

(2) Moissenet, *Comptes-rendus*, t. LV, p. 751 (17 novembre 1862), et *Ann. des Mines*, t. III, p. 161, 1863.

(3) *Bull. de la Soc. géol.*, 3e sér., t. II, p. 66; 1873.

mands. Cette opinion, conforme à la définition donnée par M. Cordier (1), fait du leptynite une roche ancienne, exclusivement stratifiée, toujours subordonnée aux gneiss ou aux micaschistes, mais qu'on ne doit pas rapprocher des pegmatites ou d'autres roches éruptives; elle exclut un grand nombre de roches décrites sous la désignation de leptynites (2) par les auteurs, et laisse sans nom une série d'éruptions aussi intéressantes à classer à part qu'une annexe stratifiée des gneiss ou des micaschistes.

La granulite des auteurs allemands (Léonhard) constitue, à l'ouest de Freiberg en Saxe, une enclave elliptique dont le grand axe est dirigé N. 50° E.; elle se compose (3) d'un mélange d'orthose, de mica brun, de quartz lamelleux; le feldspath domine; il est souvent criblé de petits grenats ou de cristaux de disthène; son apparence grenue est caractéristique.

On trouve au milieu de la granulite des lambeaux de gneiss qui lui paraissent superposés; la schistosité est, en général, parallèle à la stratification qui, par places, n'est pas douteuse; leur direction commune oscille entre N. 30° à 40° E. (Longmynd), ou N. 120° à 148° E. (Morbihan). La granulite, ainsi plissée, a été postérieurement soulevée en masse, et déchirant son manteau de schistes, elle a reparu sous la forme d'une ellipse allongée. Les micaschistes et les schistes argileux qui la recouvrent sur les bords, plongent tous vers la partie extérieure de l'ellipse (4) et présentent surtout les traces de deux soulèvements, l'un N. 51° E. (Hundsruck), et l'autre plus récent N. 93° E. (Lands-End).

On voit que la granulite est une roche stratiforme, métamorphique; elle paraît se relier intimement au gneiss gris normal de la Saxe, et se montre en tout cas antérieure aux schistes anciens que le granite porphyroïde perce en filons nombreux, notamment aux environs de Schneeberg. Or, certains leptynites et des pegmatites se trouvent en filons dans le même granite, et par conséquent sont séparés de la granulite par de longues périodes géologiques.

C'est dans cette acception que les auteurs allemands emploient le plus fréquemment la désignation de granulite, en l'accouplant souvent au mot gneiss (5); cependant ils ont quelquefois donné le nom de gra-

(1) *Description des Roches*, etc., rédigée par Ch. d'Orbigny, p. 68; 1868.

(2) Voir notamment *Explication de la Carte géol. de France*, t. I, p. 67, 330, etc. Voir aussi Gruner, *Description géol. du dép. de la Loire*, p. 91, *Granite tabulaire*, *Granulite rose*, et p. 96, *Pegmatites*, *Leptynites*.

(3) Michel Lévy et Choulette, *Filons de la Saxe et de la Bohême septentrionale*, *Ann. des Mines*, t. XVIII, p. 6; 1870.

(4) Naumann et Cotta, *Explic. de la Carte géol. de la Saxe*, section XIV.

(5) Granulit-gneiss. Voir H. Müller, *die Erzlagerstæten N. u. N. W. von Freiberg*, Gangstudien, 1849, p. 212.

nulite-granite à des roches éruptives relativement récentes, et l'on voit que leur terminologie n'est pas plus à l'abri des confusions que la nôtre.

Sous le bénéfice des observations qui précèdent, nous proposons de donner à l'avenir le nom de GRANULITE à des roches exclusivement éruptives, à grains fins, essentiellement composées de lamelles abondantes de feldspath (en général orthose et oligoclase), au milieu desquelles on distingue de nombreux grains de quartz, et des paillettes de mica ordinairement argentin. Aux granulites se rattacheraient des roches schisteuses (partie du leptynite des auteurs), auxquelles nous donnerons le nom de GRANULITE SCHISTEUSE, et des roches à grands éléments ou PEGMATITES.

Les roches stratiformes anciennes auxquelles on a appliqué tous les noms précédents, et qui se rattachent intimement au gneiss et aux micaschistes, recevront le nom de LEPTYNITE qui leur sera exclusivement réservé.

I. *Granulites de la Saxe.*

Le granite porphyroïde et la syénite des environs de Meissen contiennent des filons minces d'une roche granitique (1) plus récente dans une orientation habituelle N. 50° E.; elle est surtout composée d'orthose rosé, avec quelques grains de quartz grisâtre et très-peu de mica.

Le massif d'Eibenstock présente, au milieu d'un magnifique granite porphyroïde, des traînées d'une roche granitique à grains fins plus récente, associée à des pegmatites et à des filons d'étain (2). Ces divers accidents sont alignés suivant l'une des trois directions N. 50° E., E. O., N. S.; les deux premières forment de longs faisceaux. Aux environs de Johanngeorgenstadt, la granulite contient une veine E. O. de greisen avec mouches de bismuth natif, dont on attaquait les affleurements lors de notre visite, en 1869 (3).

L'ancienne formation de gneiss gris à mica noir magnésien, dans lequel s'étendent les mines de Freiberg et qui constitue le terrain dominant de la Saxe, contient, par places, des traînées et des enclaves d'une roche plus ou moins schisteuse, dans laquelle le mica blanc potassique ne manque jamais; les géologues allemands lui ont donné le nom de *gneiss rouge;* ils ont même désigné sous le nom d'*Amphotere*

(1) Naumann et Cotta, *loc. cit.*, section X.

(2) V. Oppe, *Gangstudien*, 1852, p. 133.

(3) Michel Lévy et Choulette, *loc. cit.*, *Appendice*. p. 205. — M. Carnot vient de décrire un gisement de bismuth très-analogue près Meymac (Corrèze) (*Comptes-rendus de l'Institut*, 19 janvier 1874).

gneiss les roches de passage au gneiss gris normal; c'est pour nous une annexe des granulites.

Que le gneiss rouge soit une roche métamorphique et souvent même franchement éruptive, c'est ce que les derniers travaux de M. H. Müller, entre autres, nous paraissent avoir mis hors de toute contestation (1).

Le gneiss rouge est une roche à petits éléments, peu micacée, souvent peu schisteuse, à laquelle les géologues allemands prêtent eux-mêmes une texture plutôt porphyrique (2) que gneissique, contenant des grains de quartz grisâtre à éclat gras, une foule de petites lamelles brillantes d'orthose blanc, et de l'oligoclase rouge, jaunâtre ou blanchâtre, en petits cristaux mats; le mica blanc y est disséminé en petites lamelles à éclat argentin ; ce mica contient jusqu'à 5, 50 % d'eau. On peut citer comme minéraux accidentels la tourmaline, le grenat, le disthène, le fer oligiste, la chlorite.

Les roches de passage au gneiss gris se chargent, en outre, de mica noir magnésien ; le quartz paraît s'étirer, et l'ensemble devient de plus en plus schisteux.

Le gneiss rouge est généralement en concordance de schistosité et de plongement avec les roches encaissantes ; cependant on le connaît en filons avec salbandes brusquement terminées, et il traverse sous cette forme les micaschistes et les schistes argileux qui reposent sur l'ancienne formation de gneiss gris. M. Müller en cite des dykes à la limite de la grauwacke silurienne et des schistes anciens (Grossvoigtsberg, etc.), ainsi qu'à la séparation de la la grauwacke dévonienne et du terrain houiller inférieur (Hainichen).

On trouve, englobés dans sa masse, des morceaux à angles aigus des roches encaissantes, gneiss gris, schistes, grauwacke grenue ; les environs de Schmiedeberg (3) présentent des exemples remarquables de ces dislocations si franchement éruptives ; au contact des fragments et des îlots de grauwackes qu'il entoure , le gneiss rouge donne naissance à des hyalomictes métamorphiques (Glimmertrapp), où le quartz et le mica forment les éléments constituants de la roche (4).

En résumé, M. Müller considère le gneiss rouge comme une formation éruptive, certainement postérieure au gneiss gris, aux schistes et grauwackes anciennes, y compris les grauwackes siluriennes ; il le croit même en certains points postérieur aux grauwackes dévoniennes et à

(1) H. Müller, Gneiss de l'Erzgebirge, *Berg. u. Huetten-mænnische Zeitung*, n° 27, p. 233, 1er juillet 1863.

(2) B. K. Fœrster, *Mines d'Himmelfürst, 1869 ; Beitræge zur geognostichen Kenntniss des Erzgebirges*, etc. *(Freiberg)*, t. III, p. 8.

(3) H. Müller, *Beitræge zur geognostichen Kenntniss*, etc., etc., t. II, p. 13 ; 1867.

(4) H. Müller, *Jahrbuch* (Leonhard et Geinitz), 1865, p. 1.

la période du Culm (1). Il est intéressant de rapprocher cette opinion des directions les plus habituelles des épanchements de gneiss rouge : N. 140° E., N. 50° E., N. 90° E. ; la direction N. 140° E. (Morbihan) est celle des épanchements et des filons de granite porphyroïde en Saxe ; le gneiss rouge paraît dans certains cas non-seulement postérieur au soulèvement du Hundsruck, mais même à celui du Lands-End.

Au point de vue chimique, sa composition diffère remarquablement aussi de celle du gneiss gris ; tandis que ce dernier ne contient en moyenne que 64 à 66 % de silice, le gneiss rouge en contient constamment 73 à 75 % ; cette forte acidité n'exclue pas une teneur assez élevée en soude, et à ce point de vue les analyses que nous reproduisons ci-dessous sont intéressantes à comparer avec celle du porphyre granitoïde de Boën.

	GNEISS ROUGE DE LEUBSDORF ET EPPENDORF				PORPHYRE GRANITOÏDE DE BOËN	
	(2)	OXYGÈNE contenu	(3)	OXYGÈNE contenu	(4)	OXYGÈNE contenu.
Si	75,91	40,49	76,26	40,67	73,10	37,97
$\dddot{Al}$	14,11	6,59	13,60	6,35	12,60	5,88
$\dot{Fe}$	2,03	0,45	2,41	0,54	3,70	0,84
$\dot{Ca}$	1,14	0,33	0,66	0,19	0,40	0,11
$\dot{Mg}$	0,40	0,16	0,26	0,10	0,10	0,43
$\dot{K}$	4,16	0,71	3,75	0,64	3,00	0,51
$\dot{Na}$	1,77	0,46	2,56	0,66	2,80	0,71
$\dot{H}$	1,16		0,94		2,90	
Totaux	100,68		100,44		99,60	
Rapport de l'oxygène de $\dot{R} : \dddot{R} : Si$	2,11 : 6,59 : 40,49		2,13 : 6,35 : 40,67		2,60 : 5,88 : 37,97	
Rapport de l'oxygène de $(\dot{R}, \dddot{R}) : Si$	0,215		0,208		0,223	

M. Scheerer (5) rattache à la famille des gneiss rouges les roches stannifères d'Altenberg et de Zinnwald ; comparant en particulier leur composition à celle du gneiss rouge de Klein-Schirma, il assigne aux deux types à l'état frais :

(1) Müller, *B. u. H. Zeitung*, 1863, *loc. cit.*, p. 236.
(2) Quincke, *Ann. d. Ch. u. Ph. von Wœhler, Liebig u. Kopp*, t. CXIX, p. 239 ; 1856.
(3) Rube, *Freiberger Jahrbuch*, p. 260 ; 1861.
(4) Gruner, *Description géol. du dép. de la Loire*, p. 287 ; 1857.
(5) Scheerer, *Freiberger Jahrbuch*, p. 187 ; 1861. — *Ibid.*, p. 150 ; 1862. — *Id.*, *Ann. d. Ch. u. Ph. von Wœhler*, etc., t. CLXXVII, p. 1 ; 1863.

12 atomes ou	30 équivalents de	Silice	($\dddot{Si}$)
4 »	60 »	Orthose	
1 »	10 »	Mica	

le mica des deux roches répondrait à la formule ($\dot{R}\,\dddot{Si} + \dddot{R}\,\dddot{Si}$), et les roches elles-mêmes à $\dot{R}\,(\dddot{Si})^2 + \dddot{R}\,(\dddot{Si})^4$ (1).

On sait que la roche d'Altenberg est habituellement désignée sous le nom de granite ; en réalité, c'est un porphyre dans lequel il n'y a pas de pâte proprement dite, mais où les grains de quartz sont nettement isolés et bipyramidés ; il présente comme modifications locales des veines et des amas de greisen, ainsi que de véritables filons de pegmatite à mica lithique ; ses pointements sont recouverts d'un manteau postérieurement épanché de porphyre quartzifère avec pâte bien caractérisée, du type habituel aux éruptions qui s'intercalent entre le terrain houiller inférieur et le supérieur *(Rother Felsit-porphyr* de Naumann).

On voit ici nettement l'association générale dans la famille des granulites : granulites proprement dites, schisteuses ou grenues ; pegmatites, porphyres quartzifères à mica blanc associés aux gisements d'étain, avec leur dégénérescence en greisen. L'analogie est frappante avec les faits observés à Montebras et à Vaulry.

Nous en rapprochons aussi les altérations subies le long de leurs salbandes par les porphyres à pâte déjà mieux caractérisée de Pranal et des Gilets (Puy-de-Dôme) : sur quelques mètres de largeur et sans se fondre aucunement avec les roches encaissantes, qui ne sont pas même métamorphisées, ces filons présentent toutes les gradations entre le porphyre quartzifère à gros éléments et l'hyalomicte, exclusivement composé de quartz et de mica blond ; l'hyalomicte de Pranal ressemble tout-à-fait au greisen de Vaulry.

Remarquons, comme terme de comparaison, que, dans le Puy-de-Dôme, les grands faisceaux N 21° E de porphyre pinitifère du type de Pranal paraissent postérieurs aux granulites, dont la direction moyenne est N. 4° E. Ils semblent recouverts par les dômes de porphyres noirs de la période anthraxifère, qui se trouvent sur leur prolongement entre Manzat, Châteauneuf et Saint-Pardoux. Du moins n'avons-nous pu constater nulle part qu'ils traversent cette intéressante formation, dont nous avons cherché à déterminer l'âge (2) par sa comparaison avec les roches similaires de la Loire.

On voit, par ces différents exemples, combien il est naturel de com-

(1) Rapport de l'oxygène de $\dot{R} : \dddot{R} : \dddot{Si} = 1 : 3 : 18$.
Idem $(\dot{R}, \dddot{R}) : \dddot{Si} = 0{,}222$.

(2) Réunion extraordinaire de la Soc. géol. de France à Roanne, 1873.

parer les granulites avec certains porphyres quartzifères, et comment on parviendra peut-être à compléter la série des roches qui réunissent les granites aux porphyres, au double point de vue, que nous ne séparons pas volontiers, de l'âge et de la texture.

II. *Granulites des Vosges et de la Bretagne.*

Les granulites postérieures au granite porphyroïde et comprenant des roches schisteuses éruptives bien caractérisées, existent dans les Vosges ; nous renvoyons aux descriptions si nettes que M. E. de Beaumont (1) donne de ces roches et des circonstances qui accompagnent leur gisement à Thannenkirch, entre Liepvre et Dambach, au col de Sainte-Marie, dans la forêt de Barr, etc.

Nous pouvons aussi affirmer leur existence près la pointe du Raz, aux environs de Douarnenez en Bretagne.

III. *Granulites de l'Auvergne.*

Les environs de Clermont et de Pontgibaud présentent une remarquable abondance de filons de granulite dans un granite porphyroïde gris à grands cristaux, identique avec celui de Saint-Thurin (Loire), de Lormes (Nièvre), etc.

La plupart des filons minces représentés sur la carte de M. Lecoq (2) en porphyre quartzifère, entre Durtol, Chanonat et Saint-Genest-de-Champanelle, appartiennent à diverses variétés de granulite ; il faut y joindre quelques enclaves de la même roche confondues avec les granites, notamment auprès de Berzet, où paraissent en outre des veines irrégulières d'une belle pegmatite graphique.

Environs de Royat. — En montant de Royat au sommet, marqué sur la carte de l'État-Major à l'altitude de 682 mètres, on recoupe plusieurs filons minces de granulite dans le granite porphyroïde ; leurs affleurements, dirigés N.-S., peuvent être suivis jusque dans le ravin au S.-E. de Villars. La roche est blanche ou jaunâtre ; elle présente d'abondants petits grains de quartz gris ou jaunes, régulièrement dissé-

(1) *Explication de la Carte géol. de France, t.* I, p. 329 à 331. . . . « Le granite porphyroïde passe donc en beaucoup de points au granite commun à petits grains, et même à une espèce de leptynite, et s'enchevêtre avec ces roches ; mais ce qui donne à cette classe de faits une complication qui défie toutes les théories proposées jusqu'ici c'est que ces dernières roches coupent elles-mêmes le granite porphyroïde sous forme de filons. » . . . . ., etc.

(2) *Carte géologique du Puy-de-Dôme.*

minés dans une multitude de lamelles feldspathiques nacrées ; le mica blanc argentin est, par places, très-abondant.

Sur les bords des filons, aux différents éléments énumérés plus haut, se joignent de petites mouches de mica noir et des cristaux plus développés de feldspath ; on y distingue alors de l'orthose blanc-bleuâtre nacré, et de l'oligoclase jaune miel à clivages striés et comme soyeux. Quelquefois le feldspath kaolinisé entoure comme d'une pâte terreuse les petits grains isolés de quartz, et la roche prend un aspect plus franchement porphyrique. D'autre fois au contraire, le mica noir, régulièrement disséminé en petites mouches, se mêle au mica blanc et donne à l'ensemble l'apparence d'un granite à grains fins, qui rappelle tout-à-fait les granulites en masse que nous étudierons à Berzet.

Malgré ces différences d'aspect, la granulite de Royat ne se fond pas en général avec le granite encaissant ; le passage d'une roche à l'autre est brusque, et le granite porphyroïde paraît fritté et chargé d'oxyde de fer le long des salbandes.

Environs de Berzet. — La montée (par Varennes ou par Berzet) de Ceyrat à Saint-Genest-de-Champanelle, présente de nombreux filons de granulite dont les directions se rapportent à l'un des trois groupes suivants : N. 0° à 16° E., N. 100° à 119° E. (direction perpendiculaire à la précédente), N. 38° à 46° E. ; la moyenne N. 7° 30' E. est de beaucoup la plus fréquente.

La description des granulites de Royat s'applique bien à la plupart des roches de Ceyrat ; d'une couleur claire, blanche ou jaunâtre, elles sont encaissées dans un granite porphyroïde à très-grands éléments, qui est fritté, sableux et ocreux à leur voisinage, de sorte que le coup de marteau dégage souvent les salbandes; la granulite reste intacte, et sur sa surface plane on voit alors comme imprimés les contours des cristaux gigantesques de feldspath du granite encaissant.

Les granulites de Ceyrat présentent en outre des passages à des roches presque exclusivement quartzeuses et micacées, qui sont de vrais greisens ; les rares cristaux de feldspath qui y subsistent, sont alors entièrement kaolinisés. Mais habituellement la roche se compose de petits grains de quartz à éclat gras, et de petites lamelles feldspathiques, les unes ternes, jaunâtres et quelquefois striées ; les autres nacrées et translucides ; le mica blanc est souvent abondant ; ses paillettes extrêmement brillantes, paraissent très-minces et transparentes ; leur éclat seul les distingue des minéraux qu'elles recouvrent ; le mica noir, assez rare, est régulièrement clair-semé dans la roche ; la pinite y est exceptionnelle, tandis qu'elle abonde dans les porphyres quartzifères de la contrée. Dans quelques variétés le mica s'oriente, le quartz s'étire et la granulite devient schisteuse.

Le plateau au S. O. de Berzet (alt. 853^{m}) est formé par une enclave de granulite dans un granite porphyroïde à grands cristaux d'orthose rosé et d'oligoclase blanc, qui rappelle celui de Château-Chinon, et qui est une modification locale du granite porphyroïde gris. Nul doute que cette enclave de granulite ne lui soit postérieure : sur les bords, au sommet du village, elle en injecte les fissures; mais de plus un examen attentif de la roche elle-même et des conditions de son gisement conduit à la considérer comme un épanchement en masse des mêmes granulites que nous avons jusqu'à présent signalées en filons minces.

En effet, la seule différence de structure que présente la roche de Berzet consiste dans sa moindre cohésion; elle se réduit facilement en sable, parce que les lamelles de feldspath y sont moins enchevêtrées et de dimensions plus appréciables; mais la texture des petits grains isolés de quartz, l'abondance du mica blanc et l'aspect même de l'ensemble sont tout-à-fait identiques avec certaines granulites de Royat, et pour compléter l'analogie, la roche de Berzet présente, par places, des affleurements plus durs dont le grain très-fin ne peut être distingué de celui de certains filons minces voisins.

La granulite de Berzet affecte souvent une teinte générale rosée; cette coloration se concentre de préférence sur les lamelles de feldspath terne (oligoclase).

Toutes ces variétés de granulite se reproduisent en filons minces et en amas, entre Saint-Genest-de-Champanelle et Varennes; au sommet de la descente vers Saulzet, le plateau granitique est brusquement terminé par un puissant filon de granulite N. 8° E., avec plongement vers l'est, qui se prolonge en bordure jusqu'en face de Clémensat.

La granulite de Berzet est traversée par une trainée de roche verte (1) avec labrador, pyroxène, et accidentellement grenat, mica brun, pyrite magnétique, calcite, dont on retrouve des pointements vers Thèdes, et à la sortie de Saint-Genest sur la route de Theix. En ce dernier endroit, on peut saisir la séparation de cette roche pyroxénique avec le granite porphyroïde; elle a pour direction N. 43° E., et se relie probablement aux formations analogues de Fontfreide et d'Aydat. Il est intéressant de constater que la roche verte de Berzet paraît postérieure à la granulite.

Cette dernière contient aussi, dans sa partie ouest et sud, plusieurs veines irrégulières de pegmatite graphique E. O., avec mica blanc palmé et tourmaline noire.

Environs de Coudes. — Le granite porphyroïde, qui forme les bords escarpés de l'Allier entre Coudes et Saint-Yvoine, contient plusieurs

(1) Lecoq, *loc. cit.*

filons minces de granulite, généralement dirigés N. 3° à 10° E., quelquefois N. 45° E. (1); on en voit notamment des exemples au coude de l'Allier, en face d'Aubeyrat; leur remplissage forme contraste avec celui des beaux filons de porphyre quartzifère de Saint-Yvoine; mais il a la plus grande analogie avec les granulites que nous avons déjà étudiées. Son caractère propre est la fraîcheur du feldspath, qui donne à la roche une multitude de facettes cristallines dont quelques-unes striées; le mica manque presqu'absolument; les petits grains arrondis de quartz sont tantôt blancs, tantôt jaunâtres. Quelques variétés entre Ribeyre et Issoire sont entièrement euritiques et saccharoïdes.

Environs de Pontgibaud. — La granulite y paraît en plusieurs points dans les arkoses granitiques anciennes qui servent de roche encaissante aux filons plombifères de la contrée; on sait que ces filons coupent, fentes et remplissages, les dykes de granulite et même ceux de porphyre quartzifère.

Le dyke N. S. d'Anchal est composé d'une roche à laquelle s'applique entièrement la description des granites de Coudes.

Le tombeau de la Maison de Pontgibaud en offre un autre exemple; la roche y est à plus gros éléments, et par cela même fort instructive: le quartz, en gros et petits grains blancs et jaunes, est extrêmement abondant; l'orthose, en assez gros cristaux blanchâtres, est criblé de très-petits granules de quartz; l'oligoclase blanc nacré, en cristaux moyens, à clivages striés, paraît aussi abondant que l'orthose; la pâte est simulée par une foule de petites lamelles feldspathiques très-éclatantes, entre lesquelles se développent de beaux empilements de mica blanc argentin, et de très-petites masses de tourmaline noire, sur les faces cristallines desquelles on saisit les stries longitudinales caractéristiques de cette substance.

Au sud des mines de Roure, une galerie de recherche, dirigée dans le massif granitique de Gelles, a recoupé un filon stannifère N. 45° E., dont le remplissage contraste avec celui des filons de galène argentifère habituels à la contrée. Il se trouve en profondeur au voisinage d'une traînée N. 83° E. de granulite, que l'on croise en montant de Roure à Mont-la-Côte. Elle est encaissée dans le beau granite porphyroïde gris du massif de Gelles, et contient elle-même des veines irrégulières d'une roche exclusivement composée de tourmaline noire fibreuse avec quelques grains de quartz. La granulite de ce gisement présente un caractère porphyrique assez marqué; le fond de la roche est criblé de petits granules de quartz jaunâtre, mais elle contient, en outre, quelques gros grains nettement bipyramidés, et rappelle les

(1) Ces filons ne sont pas marqués sur la Carte de M. Lecoq.

roches de Vaulry et de Montebras; le mica noir s'y mêle au mica blanc.

Le granite des environs mêmes de Gelles contient plusieurs filons minces de granulite N. 178° E.; près de Mont-la-Côte, un beau filon de porphyre quartzifère à pinite paraît couper la traînée tourmalinifère de Roure.

Environs de Châteauneuf. — La formation de granulite se montre aussi, quoique plus rarement, dans le nord du département du Puy-de-Dôme, où abondent les filons de porphyre quartzifère à pinite et les dômes de porphyre noir.

A Châteauneuf, aux lieux dits La Chau et Les Bordats, nous avons trouvé dans les roches granitiques à mica verdi qui paraissent sous les masses de porphyre noir, des veinules E. O. de granulite, dans les fentes de laquelle le mica blanc et la tourmaline se développent largement.

A Chabrépine, on rencontre en filons minces N. 3° E., dans des roches granitiques mal définies, une granulite rosée dans laquelle le mica noir brillant est accompagné d'un peu de mica blanc; M. Lecoq y signale la tourmaline ; l'oligoclase bien strié y paraît assez abondant. On voit à la loupe que la coloration générale de la roche doit être rapportée à une poussière d'un rouge vif (hématite rouge?) qui tache irrégulièrement les petites lamelles feldspathiques, les caries que quelques-unes présentent intérieurement, et les parois des cavités où sont enchâssés les grains de quartz. Nous retrouverons le même mode de coloration dans les granulites des environs d'Avallon.

Nous avons déjà signalé, dans une note précédente, les roches de la Goutelle et de Villevieille et les caractères qui les rapprochent des porphyres granitoïdes de Boën et de Rochefort. La roche de Villevieille peut à la rigueur être considérée comme plus voisine de certains porphyres quartzifères à pinite de la contrée, celui des Monts par exemple, que des granulites. Mais la roche du Teissoux et celle de la Goutelle, associées à des granulites du type ordinaire, paraissent bien un passage entre ces dernières et les porphyres ; et, d'autre part, on ne peut nier l'analogie frappante de ces roches de transition avec certains porphyres granitoïdes de la Loire.

Les détails qui précèdent nous paraissent faire ressortir l'importance des granulites, leur abondance et l'utilité qu'il y aurait à les distinguer sur les Cartes géologiques des autres éruptions d'âge voisin.

Si nous résumons les hypothèses auxquelles nous conduisent les observations précédentes, nous trouverons la liste suivante, sans doute encore bien incomplète, des éruptions anciennes de roches acides :

1° *Granites porphyroïdes* comprenant des syénites, notamment en Saxe ;

2° *Granulites* avec leurs passages d'une part aux pegmatites, d'autre

part aux premiers types de porphyres quartzifères (roches à étain et à mica blanc);

3° *Porphyres granitoïdes* comprenant ceux de la Loire, les roches des Monts, de Villevieille, de la Goutelle, du Teissoux, et passant à des roches plus franchement porphyriques : d'une part à celles de Saint-Just-en-Chevalet (Loire) et de Rochesson (Vosges), d'autre part aux porphyres suivants;

4° *Porphyres quartzifères* à pinite d'Auvergne, du type de Pranal.

La plupart de ces roches sont probablement antérieures aux éruptions porphyriques du terrain houiller inférieur (anthraxifère), qui formeraient la cinquième classe :

5° *Porphyres quartzifères noirs* avec auréoles métamorphiques.

La série des porphyres quartzifères postérieurs au terrain houiller inférieur serait d'ailleurs loin d'être aussi simple, même en France, qu'on pourrait le supposer à première vue. Les éruptions porphyriques des Vosges, du Plateau central, de Lugano, du Var et de la Saxe fournissent à cet égard des rapprochements instructifs. Citons en particulier les types récents du nord du Morvan, et les porphyres violets et bleu-lavande de la Creuse, dont M. Mallard a récemment envoyé une collection à l'École des Mines, et que nos observations nous permettent d'assimiler entièrement d'une part aux porphyres de Siebenlehn en Saxe (1), d'autre part à certaines roches porphyriques du Val d'Ajol et de l'Hôte-du-Bois (Vosges).

M. Michel Lévy donne ensuite lecture, au nom de M. Douvillé et au sien, du mémoire suivant :

Note sur les **granulites** *et les* **porphyres quartzifères** *des environs d'***Avallon** *(Yonne)*,

par MM. **Michel Lévy** et **Douvillé**.

Le granite porphyroïde gris à grands éléments des environs de Lormes contient deux espèces de roches éruptives distinctes en filons minces : un porphyre quartzifère à pinite avec pâte bien caractérisée, dans une direction habituelle N. 59° à 64° E, et diverses granulites à mica blanc ordinairement N. S.

I. Les filons de granulite paraissent fort nombreux ; on en rencontre plusieurs à la Croix, à l'ouest de la Maladrerie, et dans le chemin creux qui conduit de ce hameau à la grande route de Clamecy ; la granulite est blanche, jaunâtre ou rosée; elle rappelle certains types

(1) Michel Lévy et Choulette, *loc. cit.*, p. 103 à 107.

d'Auvergne, celui de Berzet lorsqu'elle est à grains fins, ceux de Chateauneuf et de Chabrépine quand elle est à plus gros éléments. La variété rose est la plus fréquente; elle contient une foule de petits granules de quartz assez nettement cristallisés; le feldspath est en petites lamelles blanches, l'*orthose* plus nacré que l'*oligoclase* qui paraît assez abondant, si on en juge par le nombre des clivages striés; le *mica blanc* palmé est en feuillets assez développés, il est plus foncé et moins argentin que dans les variétés compactes; enfin, comme à Chabrépine, la coloration de la roche est due à une fine poussière d'un rouge vif (hématite rouge?) qui pénètre irrégulièrement dans tous les joints et dans tous les clivages, et dont on distingue facilement la dissémination à la loupe; la roche présente en outre par places des veinules à grands éléments qui constituent de vraies pegmatites; mais le quartz n'y est pas orienté.

La route de Lormes à Avallon croise plusieurs filons de granulite, notamment entre Jourland et Saint-Martin-du-Puits; leur remplissage est très-compacte, et à peu près dépourvu de mica, sauf quelques rares paillettes de *mica blanc;* de très-petits granules de quartz gris y sont régulièrement parsemés dans une multitude de lamelles feldspathiques d'un blanc nacré éclatant; l'*oligoclase,* bien strié, paraît très-abondant et en cristaux un peu plus allongés que l'*orthose;* sur les bords, près des salbandes granitiques, on remarque quelques cristaux plus développés d'orthose et d'oligoclase, mais le passage entre les deux roches se fait brusquement, et le granite porphyroide, avec son quartz jaune à gros grains et son mica noir brillant, se distingue nettement de la granulite, bien que les deux roches soient souvent adhérentes. Cette variété est tout-à-fait identique avec certaines granulites de Royat et de Villars, et complète ainsi la correspondance avec la série similaire du Puy-de-Dôme.

On retrouve des affleurements de granulite au hameau de la Bascule, où ils traversent la route même, et en amont du pont de Chastellux, dans le ravin de la Cure (1).

La roche de Chastellux appartient au type précédent, mais elle présente en outre quelques caractères spéciaux: le *quartz* est en petits grains jaunâtres mal cristallisés et très-abondants; les lamelles feldspathiques forment un tout moins compacte; les unes sont nacrées *(orthose),* les autres d'un blanc mat et souvent striées *(oligoclase);* le *mica noir* est régulièrement clair-semé dans la masse en petites paillettes brillantes; le *mica blanc* se rencontre à la surface de quelques grands

(1) Décrite par MM. Leymerie et Raulin comme porphyre quartzifère, dans la *Statistique géologique de l'Yonne,* page 221.

cristaux d'orthose blanc bleuâtre, qui se développent çà et là en longs prismes (30mm), simulant le prisme à base carrée (O, *ii*) à pointement indistinct. La granulite de Chastellux est encaissée dans des roches granitiques mal définies avec intercalation de micaschistes noirâtres à grains très-fins. Certaines granulites de la Goutelle (Puy-de-Dôme) nous ont présenté les grands cristaux d'orthose et les mêmes caractères que celle de Chastellux.

Aux environs immédiats d'Avallon, le Cousin coule dans une vallée resserrée, dont les escarpements nous paraissent composés de belles roches de la famille des granulites épanchées en masse, que l'on a identifiées jusqu'à présent au granite. Malgré une assez grande variabilité d'aspect et de grains, on peut avancer que des Ruats à Méluzien, la roche en question appartient au type de granulite rosée que nous avons rapproché plus haut des granulites de Chabrépine et de Berzet ; elle est en tout cas identique avec les granulites rosées qui percent en filons minces le granite porphyroïde de Lormes (1). On y remarque la fréquence du mica blanc, et les mêmes jeux de coloration par une matière rouge pulvérulente, que nous avons signalés plus haut ; certaines variétés sont très-décomposées et kaolinisées ; dans d'autres, aux Ruats par exemple, les lamelles de mica blanc s'orientent, et la roche ressemble au gneiss rouge Saxon ; enfin en maints endroits, notamment à Méluzien, la granulite rose à grain fin, assez riche en micas des deux couleurs, présente des veinules d'une véritable pegmatite, composée des éléments de la roche plus largement développés : quartz gras, assez mal cristallisé ; larges empilements de mica, blanc sur les bords, à reflets bruns au centre ; grands cristaux de feldspath blanc moucheté de rose, parmi lesquels beaucoup de cristaux de forme allongée présentent les stries de l'oligoclase.

Ces veines de pegmatite, extrêmement minces, ne se décèlent souvent qu'au coup de marteau ; elles sont des plus irrégulières et se croisent dans tous les sens ; en un mot, tous leurs caractères leur assignent une formation contemporaine de la solidification de la roche elle-même.

II. Le porphyre quartzifère des environs de Lormes passe des variétés à gros grains à des eurites intéressantes à comparer au type primitif, et dans lesquelles une observation attentive permet de démêler les éléments habituels de la roche, malgré leurs dimensions décroissantes : un *quartz* gris à éclat gras, en gros noyaux bipyramidés à angles mousses ; de l'*orthose* en grands cristaux blancs nacrés, plus

(1) Les variétés à gros grains du granite d'Avallon rappellent le *granite à mica blanc* de M. Mallard (Cartes géologiques de la Creuse et de la Haute-Vienne).

translucides au centre qu'à la périphérie ; de l'*oligoclase* d'un rouge corail terne, visiblement strié, et se développant tantôt à la périphérie, tantôt même au centre des cristaux d'orthose. Le *mica* est en grandes lamelles d'un vert sombre, sans éclat; et la *pinite* s'y présente assez abondamment en gros prismes d'un vert-olive très-foncé. La pâte est grise ou brunâtre, visible surtout dans les cavités occupées par les cristaux de quartz ; elle paraît remplie d'une substance pailletée claire.

C'est sous cette forme qu'on rencontre le porphyre quartzifère au-dessus de la Maladrerie, derrière l'église même de Lormes, et sur la route d'Avallon, au nord du bois des Grands-Vernets. Les variétés euritiques de grains divers ont été recoupées par la nouvelle route de Lormes à Corbigny, entre les bornes 0 kilom., 800 et 1 kilom., 300 (comptées à partir de l'Hôtel-de-Ville de Lormes); elles ont une couleur générale jaunâtre ou rougeâtre, de plus en plus claire à mesure que leur grain devient plus fin ; on y distingue facilement la couleur rouge caractéristique de l'oligoclase, réduit à de fort petits cristaux ; quelques-unes de ces roches sont encore à éléments discernables, quelques autres complétement euritiques et adèlogènes.

Le porphyre quartzifère à pinite des environs de Lormes nous paraît présenter de grandes analogies avec les porphyres d'Auvergne du type de Pranal.

III. Les nappes porphyriques E.-O., en relation avec le terrain houiller de Sincey qu'elles paraissent encaisser, ont été décrites par M. Guillebot de Nerville (1) qui incline à les considérer comme postérieures à cette formation, bien qu'on trouve dans le conglomérat de fond des galets d'un porphyre très-analogue.

Le type habituel du porphyre de Sincey contient de petits grains de *quartz* vitreux, assez peu abondants ; l'*orthose* se présente en petites lamelles presque vitreuses et très-fendillées ; on aperçoit aussi quelques cristaux blanchâtres et bien striés d'*oligoclase;* la *pinite* en noyaux vert-pistache est abondamment parsemée dans une pâte brune, esquilleuse et présentant à un haut degré la texture cornée. Les variétés à pâte claire et à feldspath rose du mur (nord) du bassin houiller près de Saint-Magnance, et les porphyres terreux de son extrémité près de Ruffey, appartiennent certainement au type précédent auquel elles passent par gradations insensibles ; citons aussi quelques variétés entièrement euritiques et qui ne montrent plus dans une pâte pétrosiliceuse que de rares grains de quartz et quelques lamelles de mica noir.

(1) *Ann. des Mines*. 5e série, t. I, p. 127 ; 1852.

Les conditions du gisement ne fournissent pas de données certaines pour déterminer l'âge du porphyre de Sincey. Ainsi le porphyre se montre toujours intercalé entre les roches granitiques et le terrain houiller, et ne pénètre dans aucune des cassures de ce terrain ; d'autre part, M. Guillebot de Nerville signale certains points où le terrain houiller porte l'empreinte de dislocations produites par l'éruption du porphyre, ce qui indiquerait la postériorité de ce dernier ; enfin nous avons déjà vu qu'il avait reconnu, dans les poudingues du terrain houiller, des galets d'une roche très-analogue aux variétés euritiques du porphyre de Sincey.

L'étude attentive de ces galets montre qu'il n'y a pas identité ; d'un autre côté, certains porphyres antérieurs au terrain houiller supérieur, tels que ceux de Montreuillon et de la Colancelle, présentent des variétés qui, par leur pâte cornée, se rapprochent des porphyres de Sincey. Les galets de cette nature sont fréquents dans les terrains houillers d'Autun et de Decize ; on les rencontre également dans un petit lambeau de terrain houiller situé à 1 kilomètre au sud du hameau de Montlifé, au milieu des masses porphyriques de la forêt de Montreuillon. Il paraît rationnel d'attribuer la même origine aux galets porphyriques du terrain houiller de Sincey.

Le porphyre de cette dernière localité, quoique analogue aux variétés dont nous venons de parler, peut cependant s'en distinguer : il est encore plus corné, plus esquilleux, et contient en beaucoup plus grande abondance les petits cristaux d'orthose vitreux, remplacés en majeure partie à la Colancelle par des feldspaths d'autre apparence ; enfin la pinite vert-pistache paraît appartenir en propre à la roche de Sincey.

Si maintenant nous comparons directement les porphyres de Sincey avec les roches éruptives d'autres régions, nous pourrons constater des rapprochements intéressants : les variétés foncées présentent une analogie frappante avec le Porphyre brun de Tharandt (Saxe), que les géologues saxons s'accordent à considérer comme contemporain des couches supérieures du grès rouge de Plauen (permien moyen); même *pâte* cornée d'un brun foncé, même abondance d'*orthose* clair semi-vitreux, avec quelques lamelles d'*oligoclase* strié blanchâtre, une substance verte qui rappelle la pinite de Sincey, et un peu de mica noir (1).

(1) Le porphyre de Tharandt doit être rapproché du porphyre quartzifère de Zehren près Meissen, et ce dernier coupe nettement des formations porphyriques antérieures au terrain houiller supérieur (Dobritzer-Porphyr, etc.), formations dont il est parfois difficile de le distinguer par ses caractères extérieurs. Ces roches plus anciennes, quelquefois intercalées entre le terrain houiller inférieur et le supérieur (Hainichen),

Les variétés claires du porphyre de Sincey prennent une teinte verdâtre et se rapprochent beaucoup des eurites du bassin d'Autun (La Selle, Reclesne) qui présentent également des prismes de pinite vert-pistache. M. Guillebot de Nerville a signalé en certains points des roches conglomératiques au contact du terrain houiller et du porphyre, notamment au pont de Courcelles-Frémois : en ce point, la roche est presqu'entièrement formée de fragments de porphyre réagglutinés par un ciment fortement coloré en noir, probablement par suite du voisinage d'une couche de houille; au pont de la Vèvre, près la Selle, dans le bassin d'Autun, nous avons recueilli, au contact de l'eurite et du terrain houiller, une roche absolument identique avec celle de Courcelles-Frémois. Les eurites de la Selle sont, comme on le sait, immédiatement postérieures au terrain permien inférieur, et par suite à peu près du même âge que les porphyres bruns de Tharandt.

On voit que ces rapprochements confirment l'opinion émise par M. Guillebot de Nerville, et nous admettons que les porphyres à pinite de Sincey sont postérieurs, non-seulement au terrain houiller supérieur, mais encore au permien inférieur, qui au point de vue stratigraphique se relie d'une manière intime au précédent.

IV. La série des roches éruptives acides, que l'on voit paraître aux environs d'Avallon, se complète par la venue au jour de quelques filons minces de porphyre quartzifère violet-foncé, que MM. Leymerie et Raulin (1) ont décrit comme faisant suite aux porphyres quartzifères de Lormes, et qui nous paraissent se rattacher à des éruptions beaucoup plus récentes.

On en voit de beaux affleurements N. 43° E. en amont du moulin Cadoux, et le même filon porphyrique peut être suivi jusqu'à Marrault, dans une direction N. 38° E. La roche contient un quartz nettement cristallisé et vitreux, dont les grains sont souvent accolés trois par trois parallèlement aux faces du prisme; le feldspath est en grands cristaux très-décomposés ; les uns sont transformés en un kaolin rosé complétement terne ; les autres présentent encore des clivages miroitants, et leur poussière, examinée au microscope, montre des lamelles d'orthose vitreux transparent; ils sont très-caverneux et portent les traces d'une carie jaune-ocreuse. L'ensemble des cristaux est entière-

comprennent, avec des porphyres rouges quartzifères, un type quartzeux micacé improprement appelé syénite-porphyre (Altenberg), qui rappelle beaucoup certains porphyres riches en mica, et à grands éléments, de la Loire et du Morvan. La même série antè-houillère présente des types basiques à pâte bleue ou brune, avec hornblende et sans quartz isolé (Wilsdruffer-Porphyr, etc.), qui paraissent préluder aux mélaphyres et aux mandelsteins du grès rouge.

(1) *Statistique géol. de l'Yonne*, p. 221.

ment fendillé et blanchâtre, et se groupe suivant des mâcles compliquées (face de composition 21, etc.); à ces éléments viennent se joindre invariablement de nombreux prismes de pinite, d'un beau vert bleuâtre. La pâte est violacée, d'apparence rugueuse, criblée de vacuoles, probablement dues au départ de cristaux de feldspath; le grain est grossier, et cependant sur le bord des esquilles la pâte est translucide et ne peut être confondue avec les pâtes terreuses proprement dites.

A Presles apparaît la même roche à grains plus fins, à texture plus serrée, mais présentant les mêmes éléments; les affleurements de Presles sont coupés par un filon barytique du type des arkoses liasiques.

Ces porphyres présentent une grande analogie avec certaines variétés scoriacées des porphyres quartzifères bruns de Cugliate, Cunardo et Grantola, au S.-O. de Lugano (1). Dans la roche franche de Cugliate, on voit, au milieu d'une pâte compacte d'un brun-foncé, de petits grains de quartz vitreux peu abondants, de petits cristaux de feldspath blanc kaolinisé et vacuolaire, et des lamelles brillantes de sanidine; cet orthose, complétement vitreux et souvent fendillé, présente un intéressant phénomène de reflet, et s'illumine d'une belle couleur bleue fluorescente, à la manière des Labradors, sous certaines incidences; vues au microscope, les lamelles sont remplies de petits granules, jaunes par transparence, qui ne paraissent pas être, comme pour le Labrador, des cristaux orientés d'oligiste. La roche contient en outre quelques prismes de pinite d'un vert tendre.

Elle présente par places des variétés violacées dans lesquelles les cristaux de feldspath mal formés et kaolinisés, ainsi que le grain grossier de la pâte et sa couleur, rappellent entièrement la roche du Moulin Cadoux; on y a même signalé de véritables rétinites analogues aux Pechsteins de la Saxe.

Les porphyres de Cugliate sont recouverts par la dolomie triasique, au mont *La Nave;* divers indices les font considérer comme postérieurs au massif porphyrique voisin de Valgana, dont le type dominant se rapporte aux variétés de porphyre quartzifère à pâte cornée.

Ils sont identiques aux porphyres bruns de Wendisheim près Leissnig (Saxe), que les géologues allemands considèrent comme postérieurs aux couches inférieures du grès rouge.

(1) *Notes sur les environs du lac de Lugano,* par MM. Gaëtano Negri et Emilio Spreafico. *Mem. del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettre,* t. XI, pag. 12 et 14; 1869.

A la suite de ces deux communications, MM. Gruner, de Chancourtois et Jannettaz échangent quelques observations.

M. **Gruner** voit dans les Granulites un type de passage entre les granites et les porphyres; il les regarde aussi comme antérieures au calcaire carbonifère. Il demande si M. Michel Lévy a constaté que les Granulites aient exercé une certaine influence sur les roches voisines; au contact des leptynites on remarque généralement, par exemple, que les schistes sont pénétrés de mica jusqu'à 15, 20 ou 30 mètres de distance. Il croit que l'apparence *frittée, scoriacée,* qui vient d'être signalée au contact des Granulites est due à des fissures par retrait, remplies postérieurement par des infiltrations qui ont pénétré toute la roche en modifiant ainsi son aspect.

M. **Michel Lévy** n'a pas constaté au contact des Granulites les métamorphismes dont vient de parler M. Gruner. Il n'a pas cherché à expliquer comment le Granite est devenu fritté et sableux au contact des Granulites, mais c'est un fait qui l'a frappé; tandis que le Granite est ainsi altéré, les Granulites qui forment dans toute cette roche comme un réseau de petits filons sont restées compactes, résistantes, et donnent lieu souvent à des sortes de Dykes.

M. **Jannettaz** demande si le feldspath à reflets bleus que M. Michel Lévy vient de signaler et d'appeler Sanidine a été analysé. Ces reflets existent aussi dans un feldspath très-sodique de Norwége.

M. **de Chancourtois** réclame contre l'expression de *fritté* qui vient d'être appliquée à des phénomènes dus à des oxydations aqueuses. Cette expression, entraînant avec elle l'idée d'une action de chaleur, se trouve ainsi détournée du sens qui lui est propre. Il se préoccupe de voir les Granulites, roches très-acides, passer aux porphyres granitoïdes qui, très-chargés de mica et peu riches en quartz, sont relativement basiques; ce passage supprimerait les catégories nettes. Les Granulites, du reste, sont différentes entre elles, les unes étant quartzeuses et les autres non. C'est un point qui resterait à élucider.

M. **Gruner** ajoute qu'en effet le passage des Granulites aux porphyres granitoïdes lui semble difficile; il ne l'a jamais observé. Il voit dans les Granulites un mica blanc qui n'existe jamais dans les porphyres granitoïdes : le mica de ces dernières roches est toujours terne, verdâtre ou brun, très-différent comme aspect et probablement aussi comme composition de celui des Granites.

M. **Michel Lévy** insiste sur les passages qu'il vient d'indiquer, il en montre plusieurs exemples à la Société. Les roches dont il a parlé, disposées chronologiquement, donnent la série suivante :

1. Granite porphyroïde,
2. Granulite (dévonien),
3. Porphyre granitoïde (calcaire carbonifère), et Porphyre à pinite d'Auvergne,

et offrent entre elles tous les passages.

Les types à gros grains se succèdent dans l'ordre suivant :

Granite porphyroïde,

Granite à mica blanc (Avallon, Creuse, Haute-Vienne) de la famille des granulites.

Porphyre granitoïde de St-Just.

Les types de granulite à grains fins ont leur correspondant dans le porphyre granitoïde de Boën.

Enfin le type porphyrique franc commence aux *Elvans* de la famille des granulites (Altenberg, Montebras, etc.) et se suit dans le type franchement quartzifère des porphyres granitoïdes d'Urphé, et des porphyres à pinite d'Auvergne.

On pourrait trouver, dans les roches éruptives plus récentes, la suite des séries ainsi commencées, et rapprocher, par exemple, les porphyres quartzifères à grands cristaux (Loire, Syenit-porphyr d'Altenberg, etc.) de la série des roches de St-Just.

M. de Chancourtois ayant demandé si dans cette discussion on désignait sous le nom de porphyre granitoïde une formation ou bien une roche particulière d'une composition minéralogique définie, **M. Gruner** répond que pour lui l'expression de *porphyre* désigne seule une formation, mais que la désignation de *granitoïde* est toute spécifique et ne s'applique qu'à une roche particulière dont il a donné tous les caractères distinctifs.

M. Jannettaz, rappelant les discussions qui se sont élevées à propos des Ophites, fait remarquer qu'il y aurait danger à désigner sous un nom de roche toute une formation.

M. Michel Lévy répond que le mot de Granulite s'applique pour lui à une formation ; il se déclare partisan des classifications basées sur l'âge des roches parce qu'elles sont, dit-il, sujettes à moins de causes d'erreurs.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Addition *à une note précédente,*
par M. **G. Fabre.**

M. G. Fabre rectifie par la note suivante ce que les conclusions de sa communication du 4 novembre 1872 pourraient avoir de trop général.

En assimilant le problème de la composition des soulèvements à celui de la composition des rotations, on s'appuie sur deux hypothèses, l'une *géologique*, qui consiste à admettre que les soulèvements se sont effectués dans des temps égaux ; l'autre *mécanique*, qui provient de ce qu'on suppose applicables à des rotations successives de grandeurs finies les constructions relatives à des rotations simultanées.

Il n'est pas possible, dans l'état actuel de la science, d'évaluer avec précision l'importance des erreurs provenant de la première hypothèse. Quant à la seconde, il est évident que, pour des mouvements peu étendus, les erreurs commises seront assez faibles; on se rapproche alors en effet des mouvements élémentaires, c'est-à-dire du cas qu'on prend pour démontrer la composition des rotations simultanées, en décomposant le mouvement en éléments infiniment petits.

En fait, et en appliquant les formules trigonométriques exactes, il est facile de s'assurer que, tant que l'inclinaison des couches considérées n'atteint pas 10 degrés, l'erreur commise en appliquant le parallélogramme des rotations est inférieure à celle dont les mesures de direction sur le terrain sont toujours entachées; jusqu'à 15 degrés l'erreur ne dépasse pas 1 degré. D'ailleurs, dès qu'une couche devient fortement inclinée, on n'est évidemment plus en droit d'assimiler à une simple rotation le mouvement qu'elle a dû subir pour arriver à sa position actuelle; ce mouvement est alors presque toujours compliqué d'une véritable translation provenant des pressions latérales, et se traduisant par des frottements le long des failles et des lignes de rupture.

De tout ceci il faut conclure que la méthode géométrique de composition des soulèvements donnée antérieurement (1) ne doit légitimement être appliquée qu'aux couches non bouleversées par des failles, et dont l'inclinaison ne dépasse pas 15 degrés. C'est du reste le cas général, quand les discordances de stratification se présentent en dehors des grands massifs montagneux.

Séance du 2 Mars 1874

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Sauvage, vice-Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. Bioche présente au nom de M. G. Fabre un travail intitulé : *Étude sur les schistes à posidonies dans le département de la Lozère,* et lit à ce sujet la note suivante :

Sur les **Schistes à posidonies** *de la* **Lozère,** par M. **G. Fabre.**

Les marnes du lias constituent, dans tout le centre du département de la Lozère, une formation puissante dont l'allure régulière est très-

(1) *Bull. Soc. géol. de France,* 3e sér., t. I, p. 24; 1873.

caractéristique, et dont les affleurements se suivent avec la plus grande facilité au pied des grands escarpements calcaires et rocheux de l'oolithe. Au point de vue paléontologique, elles se subdivisent en deux étages bien distincts, caractérisés, l'un par l'*A. radians* (lias supérieur), l'autre par l'*A. margaritatus* (lias moyen). Ces deux étages sont séparés par une assise de schistes argileux, bitumineux, qui correspondent par leur position aux marnes à Posidonies de l'Auxois, de la Lorraine et du Wurtemberg.

La petite notice (1) que j'ai l'honneur d'offrir à la Société a pour objet de donner sur cette assise quelques détails stratigraphiques et paléontologiques.

Quand on relève un grand nombre de coupes de l'assise schisteuse qui nous occupe, et qu'on les compare entre elles, ce qui frappe tout d'abord, c'est l'absolue similitude de ces coupes. — Partout, c'est un ensemble de schistes argileux, bitumineux, noirs, très-fissiles, renfermant à sa base deux minces lits de calcaire siliceux fétide rempli de débris de poissons. Sur une distance horizontale de 70 kilomètres de l'ouest à l'est, depuis Campagnac (Aveyron), jusqu'à Belvezet (Lozère), cette uniformité de caractères se maintient d'une façon absolue, et se retrouve jusque dans les moindres détails; c'est ainsi par exemple qu'un feuillet schisteux de moins de un centimètre d'épaisseur, couvert de *Posidonomya Bronni*, se continue sans interruption sur tout cet immense espace.

Mais ce qui rend l'étude des schistes à posidonies spécialement intéressante dans le département de la Lozère, c'est l'existence à ce niveau d'une faune remarquable par l'abondance des poissons. Notre confrère et ami, M. le docteur Sauvage, a bien voulu se charger de l'étude de ces poissons et de la description des espèces nouvelles (2).

Malgré leur petit nombre absolu, les espèces animales qui constituent la faune des schistes se trouvent cantonnées à certains niveaux très-constants, ce qui nous a permis de distinguer de haut en bas les cinq zones paléontologiques suivantes :

1° Schiste à *B. tripartitus* et *Inoceramus ;*
2° Schiste et calcaire à *A. serpentinus* et *B. gracilis ;*
3° Calcaire à poissons ;
4° Feuillet à *Posidonomya Bronnii ;*
5° Couche de passage à *Monotis substriata.*

M. Bioche annonce au nom de M. de **Mortillet**, que la septième

(1) *Étude sur les Schistes à posidonies dans le département de la Lozère.* — Extrait de la *Revue des Sciences naturelles*, t. II.

(2) Voy. *Revue des Sciences naturelles*, t. II; 1873-74.

session du congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques aura lieu en Suède, à Stockholm, du 7 au 16 août prochain.

M. **de Billy** annonce la formation d'un club alpin français et donne quelques renseignements sur le but de cette Société.

Séance du 16 Mars 1874

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président annonce ensuite deux présentations.

M. G. **Dollfus** offre à la Société un livre dont il est l'auteur, et présente les considérations suivantes :

J'ai l'honneur d'offrir à la Société un petit ouvrage que je viens de faire paraître, intitulé : *Principes de Géologie transformiste. Application de la théorie de l'Évolution à la Géologie.*

Dans ce travail, je me suis efforcé de démontrer que les doctrines de l'invariabilité de l'espèce avec Cuvier et de la transformation des types d'après Lamarck correspondaient en géologie à deux écoles distinctes, qui avaient toujours été en présence avec des alternatives diverses de prépondérance : l'école des causes anciennes, des formations intermittentes et générales, et l'école des causes actuelles, des formations continues et locales.

Dans la première partie de mon travail, j'énumère rapidement les opinions des anciens géologues et celles de nos contemporains, sans engager de polémique, constatant seulement les raisons des opinions individuelles et la philosophie des maîtres.

Dans la deuxième partie, je passe en revue la suite des terrains, proposant une classification nouvelle pour quelques-uns, classification plus en accord qu'aucune de celles publiées jusqu'ici avec les tendances stratigraphiques générales modernes, basées sur la subdivision toujours nouvelle des assises, et la diminution de l'importance de certaines lacunes.

Sans m'arrêter sur les points hors de conteste, j'ai développé particulièrement les terrains en discussion comme le Silurien et le Tertiaire, le premier important surtout par l'étude de l'origine de la vie, le second intéressant en particulier les recherches sur l'évolution de la faune actuelle.

Enfin, dans la troisième partie, j'ai reconnu les idées générales qui

devaient ressortir des faits particuliers; guidé par la doctrine de la modification graduelle et des progrès continus, je suis arrivé à une définition différente de *l'espèce* qui m'a conduit à une explication différente du *fossile*, montrant en passant dans quelle mesure les lois organiques d'Hæckel étaient applicables à la géologie.

Dans la conclusion, sans critiquer les travaux déjà faits, j'indique les recherches les plus propres, selon moi, à faire avancer la science, en pouvant donner lieu à de nouvelles découvertes, ou à de nouvelles explications.

M. Gruner offre deux notes extraites des *Annales des Mines* sur le pouvoir calorifique et la classification des houilles, et sur la chaleur absorbée aux températures élevées par la fonte, les laitiers et les aciers. Dans la première de ces notes, M. Gruner, partant des analyses élémentaires, montre que les combustibles minéraux peuvent se classer suivant le rapport entre l'oxygène et l'hydrogène. Ce rapport, qui est de 8 dans la cellulose, décroît graduellement jusqu'à l'anthracite.

M. Martins fait une communication sur le déplacement du littoral méditerranéen, notamment aux environs d'Aigues-Mortes.

M. Delesse croit, comme M. Martins, que la variolite de la Durance est caractéristique de cette rivière; c'est une roche rare, dont M. Delesse ne connaît que trois gisements, celui de la Durance, un à la Corniche, près de Sesti, et un autre dans les Alpes Bavaroises. Les variolites de Sesti peuvent, au reste, facilement se distinguer de celles de la Durance par la grosseur des globules qui atteignent un à deux centimètres. Si donc l'on rencontre des variolites dans les régions indiquées par M. Martins, elles ne peuvent venir que de la Durance.

Quant aux modifications du rivage, elles tiennent soit à un apport de sable, soit à un travail de dégradation qui s'opère sous l'influence des lames dans la direction du S.-E.; on pourrait ainsi expliquer comment les dentelures tendent à s'égaliser : la pointe du Rhône oriental ne se maintient que grâce à la présence du Rhône. Les travaux, faits sur les embouchures du Rhône par les Ingénieurs hydrographes sous la direction de M. Germain, ont constaté qu'il s'opère dans le golfe de Fos un remblai, qui, dans un avenir plus ou moins éloigné, l'aura comblé en entier.

M. Martins a constaté, en effet, que la direction du courant littoral est bien celle qu'indique M. Delesse, comme le prouve ce fait qu'il a recueilli à Montpellier des gousses de casse des boutiques jetées à la mer à Marseille; mais il a remarqué que la mer démolit le rivage surtout dans les concavités : ainsi à l'embouchure du Grau Neuf et du Grau d'Orgon existaient autrefois deux redoutes qui sont actuellement dans l'eau.

M. de Raincourt fait la communication suivante :

Description *d'espèces nouvelles du* Bassin de Paris, par M. de Raincourt.

Planche VI (1).

1. AVICULA CHAUSSYI.

Pl, VI, fig. 3.

A. *Testâ depressâ, obliquatâ, lævigatâ, fragilissimâ; auriculâ profundo sinu separatâ; margine cardinali recto.*

Cette espèce a une forme toute particulière; elle est grande, déprimée, lisse; un sinus profond détache nettement une petite oreillette. Le bord cardinal est droit, le crochet très-court. La partie ventrale est très-dilatée; l'intérieur est nacré; l'impression musculaire est très-dilatée.

Long. 24m.
Larg. 32m.
Habit. Chaussy.

2. CRANIA EOCŒNICA.

Pl. VI, fig. 8.

Un fait très-intéressant pour la paléontologie est la présence du genre Crania dans les calcaires grossiers. C'est dans la belle localité de Chaussy que nous avons rencontré cette espèce dont nous n'avons trouvé que la valve supérieure.

Cette coquille est subcirculaire, plus large que longue, formant une sorte de pyramide très-surbaissée à sommet obtus; sa surface est très-mamelonnée. A l'intérieur, les impressions des muscles abducteurs antérieurs sont très-prononcées, ces muscles sont subcentraux et très-divergents; les impressions des abducteurs postérieurs, peu accusés, sont subcirculaires. Les impressions vasculaires sont mal définies. Le biseau extérieur, peu prononcé, est granulé.

Long. 6m.
Larg. 8m.
Habitat. Chaussy.

(1) La planche que nous joignons à nos descriptions est obtenue par un nouveau procédé d'héliogravure qui permet d'étudier à la loupe les plus petits détails. Pour les espèces très-petites, on peut les grossir à volonté sans rien perdre de leur finesse.

3. SOLARIUM JUCUNDUM.

Pl. VI, fig. 7.

S. *Testâ orbiculari, conico-depressâ, late umbilicatâ, anfractibus septenis, planis, suturâ lineari junctis, liris subæqualibus elegantèr granoso-crenatis; ad peripheriam acute granulatâ; umbilico angusto, crenato.*

Si l'ombilic de cette coquille était plus grand, on la rapprocherait volontiers du *Solarium Calvimontanum*, Desh. Elle est orbiculaire, à spire obtuse; on compte sept tours, plans, séparés par une suture linéaire et couverts par six stries granuleuses. L'angle extérieur est assez aigu. Le dessous est presque plan, couvert de stries finement granuleuses, les deux qui circonscrivent l'ombilic sont plus accusées. Cel ombilic est étroit et profond.

Diam. 14m.
Épaiss. 7m.
Habitat. Chaumont.

4. CERITHIUM CAROLI.

Pl. VI, fig. 1.

C. *Testâ magnâ, elongato-acutâ, anfractibus numerosis, primis costellis longitudinalibus, ultimis costellis in medio spiniformibus munitis; aperturâ ovato-oblongâ, canali profundissimo, contorto, terminatâ.*

Cette coquille, fort rare, a quelques rapports avec le *C. spinosum*, Desh. Ce cérite, allongé, subulé, compte quinze tours; mais une légère troncature de l'extrémité postérieure fait supposer deux à trois tours de plus; ils sont réunis par une suture linéaire. La partie antérieure de ces tours est ornée, sur les premiers, de côtes qui bientôt prennent un aspect spiniforme et deviennent sur les derniers de véritables épines; la partie postérieure est couverte de stries légèrement granuleuses. La columelle est arquée et accompagnée d'un bord gauche assez épais; elle se termine par un canal infléchi; à l'extrémité postérieure de l'ouverture, on observe une gouttière assez profonde.

Long. 85m.
Larg. 24m.
Habitat. Cuise-la-Motte.

5. MUREX PLINI.

Pl. VI, fig. 7.

M. *Testâ minimâ, apice acuminatâ; anfractibus octonis, levis, convexis; varicibus septenis, crassis; ultimo anfractu spiram æquante; aperturâ ovatâ, canali minimo terminatâ; labro crasso, intus dentato; columellâ concavâ.*

Petite espèce à spire acuminée, ayant huit tours convexes, lisses; sept varices épaisses les garnissent. Le dernier tour, égal à la spire, est terminé par un canal étroit. L'ouverture, ovalaire, est circonscrite par un bord épais garni en dedans de quelques dents rares. La columelle est arquée.

Long. 13m.
Larg. 7m.
Habitat. l'Orme.

6. TRITON BAZINI.

Pl. VI, fig. 6.

T. *Testâ elongatâ, ventricosâ, spirâ acuminatâ; anfractibus septenis, duobus primis lævigatis, aliis costis longitudinalibus et sulcis transversalibus clathratis; varicibus paucis, irregulariter interruptis; ultimo anfractu ventricoso, canali contorto terminato; aperturâ ovatâ, labro denticulato; columellâ contortâ.*

C'est avec le *Triton Lejeunii*, Mell., que cette coquille a le plus de ressemblance; mais elle est plus ventrue et en diffère par son ornementation; sa spire est pointue, composée de sept tours, le dernier très-ventru. Les deux premiers sont lisses et obtus, les autres sont couverts de côtes longitudinales qui disparaissent vers le milieu du dernier tour et se croisent avec des cordons transverses, aplatis, au nombre de quatre; entre chacun de ces cordons on remarque une strie fine. Quelques rares varices sont disposées irrégulièrement. L'ouverture, dilatée, porte à son bord droit une série de dents. La columelle, concave, se termine par un canal étroit et infléchi.

Long. 21m.
Larg. 12m.
Habitat. Cuise-la-Motte.

7. VOLUTA BERTHÆ.

Pl. VI, fig. 4.

V. *Testâ ovato-oblongâ, spirâ elongatâ, anfractibus septenis, con-*

vexis, longitudinaliter costatis; ultimo obsolete costato; aperturâ ovato-elongatâ, labro simplice; columellâ concavâ, plicis inæqualibus, ultimo maximo.

Cette coquille, voisine de la *V. Bouei*, s'en distingue particulièrement par une columelle beaucoup plus arquée. Elle est allongée, ovale-oblongue. Sa spire compte sept tours réunis par une suture simple, les premiers sont couverts de fines stries transverses qui forment avec celles d'accroissement un léger réseau : ils portent neuf côtes faiblement infléchies et se succédant d'un tour à l'autre; sur le dernier, elles s'atténuent et disparaissent vers la moitié de sa longueur. La columelle, concave, porte cinq plis, les premiers faiblement marqués et le dernier très-gros.

Long. 51m.
Larg. 20m.
Habitat. Mary.

8. CYPRÆA SELLEI.

Pl. VI, fig. 2.

C. *Testâ elongato-angustâ, lævigatâ, antice attenuatâ, posterius obtusâ; aperturâ posterius incurvâ; columellâ plicatâ, labro intus denticulato.*

Par sa forme générale, cette coquille ressemble à la *Cypræa prisca*, Desh. Elle est allongée, étroite, un peu renflée vers le milieu, obtuse en arrière ; sa surface est partagée très-inégalement par une ouverture étroite, un peu dilatée en avant et infléchie postérieurement. La columelle, peu convexe, porte des plis réguliers, et sur le bord droit on observe de petites dents au nombre de vingt.

Long. 11m.
Larg. 7m.
Habitat. Chaumont.

M. **Terquem** présente un mémoire sur les foraminifères du lias moyen des environs de Nancy, dont il demande l'insertion dans les mémoires de la Société, et donne lecture de l'introduction de ce travail.

M. **Munier-Chalmas** s'associe aux opinions de M. Terquem sur la classification des rhizopodes ; d'Orbigny a séparé les trois genres *Orbitolina, Orbitolites, Orbitoïdes,* qui sont étroitement liés l'un à l'autre ; dans la classification de Carpenter ils sont répartis dans trois familles.

M. **Delesse** demande à M. Terquem s'il a connaissance de foraminifères dans le trias de l'Est de la France.

M. **Terquem** répond négativement, et pense que ceux qui ont été cités par M. Rupert Jones, en Angleterre, et qui proviennent d'un sondage, appartiennent en réalité aux marnes du lias.

M. **Gervais** fait observer que la variation du nombre des loges avec l'âge est la critique de la classification de d'Orbigny.

M. **Terquem** répond que si le nombre des loges varie, il n'en est pas moins vrai que le mode d'enroulement reste le même aux divers âges.

M. Vélain communique la note suivante :

Note sur un nouveau gisement de la **Mollasse marine** *à* **Lyon**, par M. Ernest **Chantre**.

Dans les environs de Lyon et dans l'intérieur de la ville on a reconnu à diverses époques l'existence de quelques lambeaux d'un dépôt littoral de la mer miocène. L'un d'eux a été signalé au Vernay, au pied du Mont-d'Or lyonnais par MM. Falsan et Locard : ce point paraît être la limite extrême nord qu'a atteint cette mer dans la vallée de la Saône, où elle formait un golfe étroit et sinueux, une sorte de fiord. L'autre affleurement, qui a été étudié par ces mêmes observateurs, ainsi que par MM. Dumortier et Jourdan, est celui de l'ancien Jardin-des-Plantes de Lyon, à l'extrémité du plateau bressan et au bas de la Croix-Rousse.

Le gisement que je viens de découvrir se trouve à peu près dans la même situation de l'autre côté de la Saône, sur le flanc nord-ouest de la colline de Fourvière, à la base de laquelle, dans le quartier St-Paul, d'importants déblais s'exécutent en ce moment pour l'établissement du chemin de fer de Montbrison.

Ce dépôt se compose de marnes et de graviers ferrugineux reposant sur le gneiss et le granite gris qui le traverse en plusieurs points, il remplit les anfractuosités du rocher et atteint une épaisseur moyenne de 0m60. Sur certains points, ce dépôt est remplacé par un conglomérat de roches locales.

J'y ai trouvé jusqu'à présent, en abondance : *Fusus virgineus* (Grateloup), *Fusus linearius* (Lamarck), *Trochus, Patella, Pecten striatus* (Sowerby), *Terebratula, Bryozoaires* (plusieurs formes).

De nouvelles recherches me permettront, sans doute, de compléter cette liste.

Dans son ensemble, ce gisement est absolument identique à celui du Jardin-des-Plantes ; on a recueilli dans cette station, lors de la construction de la gare du chemin de fer de la Croix-Rousse, plus de 40 espèces de fossiles se rapportant à la mollasse de Saint-Fonds qui est considérée comme type du miocène marin supérieur du bassin du Rhône.

Un canon d'*Hipparion gracile* et une dent molaire de *Dinotherium*

giganteum que M. Jourdan a découvert, il y a déjà longtemps, à une faible distance du gisement récemment mis à jour, paraissent provenir du même niveau.

Les mollasses du Jardin-des-Plantes et de Saint-Clair ont fourni aussi de nombreux débris de ces mammifères.

Au-dessus de la couche marneuse, se trouvent presque horizontalement déposés des sables gris atteignant une épaisseur moyenne de 1 mètre. Cette couche se rencontre sur la même colline de Fourvière, au-dessous de Saint-Just, au sud-est et à Gorge-de-Loup, sur le versant ouest, au-dessus de Vaise où M. Falsan a pu l'étudier récemment (1). Elle renferme des dents de *Lamna*, des débris de crustacés, des balanes, des patelles et plusieurs mollusques semblables à ceux de la couche inférieure, de laquelle elle peut être difficilement séparée, quoique offrant un faciès différent.

Par-dessus ces sables, se sont déposés des graviers appartenant très-probablement au pliocène, et pouvant se rapporter à ceux de Saint-Germain-au-Mont-d'Or et de Trévoux; comme dans ces localités, M. Jourdan y a recueilli, lors du creusement des fossés du fort de Loyasse qui domine la colline, des dents molaires de *Mastodon arvernensis*.

Les matériaux de la moraine frontale du glacier alpin, surmontés d'une couche épaisse de Lehm, recouvrent cette série variée de dépôts généralement cachés par les éboulis ou les ruines du Lugdunum Gallo-Romain et du Moyen-âge.

Sur la colline de la Croix-Rousse et sur plusieurs points du plateau Bessan la même succession de terrain se rencontre, à part quelques accidents locaux, tels que les marnes lacustres à *Mastodon longirostris* du Jardin-des-Plantes.

En résumé, le nouveau gisement de Saint-Paul confirme d'une manière absolue la continuité des dépôts miocènes supérieurs depuis le sud du bassin du Rhône jusqu'au-delà de Lyon. On doit donc le rattacher aux affleurements d'Istre, de Cabrière-d'Aigues, Hauterives, Vienne, Fézin, la Fully, Saint-Fonds, la Quarantaine, Saint-Just, Gorge-de-Loup, le Vernay, Saint-Clair, le Jardin-des-Plantes à Lyon et plusieurs autres localités de la Bresse, du Bugey et du Dauphiné.

Le Secrétaire communique les notes suivantes :

Les Glaciers *et le* Soleil,
par M. Tardy.

Le compte-rendu des séances de l'Académie des sciences dans le

(1) Note sur la Constitution géologique de la colline de Fourvière *(Acad. sc. et arts de Lyon)*, 1874.

Journal officiel, termine l'examen d'une note de M. Vicaire sur le soleil, en disant que c'est par le refroidissement résultant de la combustion qu'il faut expliquer la période glaciaire.

Ceci laisse à supposer que c'est du refroidissement lent et définitif qu'il s'agit. On expliquera peut-être ainsi la période quaternaire ; mais on ne pourra expliquer les glaciers carbonifères découverts dans le département du Var, et dont les cailloux polis et striés ont étonné plusieurs savants. Cette théorie n'expliquera pas davantage les périodes glaciaires représentées par les brèches super-jurassiques et super-crétacées. Il convient donc de chercher une autre cause à ces époques glaciaires successives qui, chaque fois, ont produit une série de dépôts analogues à ceux de l'époque quaternaire, pliocène et miocène.

Si ces formations glaciaires se montrent périodiquement à longue échéance, les dépôts de la Bresse, comme nous le prouve l'examen du sondage du Pont-de-Vaux (1) et celui des autres études déjà publiées sur cette région (2), nous indiquent un retour périodique à plus courte échéance d'un même ordre des phénomènes météoriques. Cette périodicité, confirmée par les dépôts miocènes de la colline de Turin (3), se poursuit nettement depuis le milieu de l'époque géologique miocène jusque en-deçà de l'époque archéologique de la pierre polie.

Ce ne sera donc qu'en tenant compte de ces périodicités à longue et à courte échéance, combinées avec le changement lent, qu'on pourra espérer trouver les causes et les lois des phases successives que traverse notre Planète.

Parachèvement de la démonstration de l'existence du **Lias inférieur**, *à* **Charlieu**,

par Th. **Ebray**.

Dans le but de rendre indiscutable l'opinion émise dans ma note sur les terrains jurassiques du département de la Loire (t. XX, 2e série, p. 441), j'ai fait parvenir aux géologues de Semur une série de fossiles que nous avions recueillis, M. Berthaud et moi, aux environs de Charlieu, afin qu'ils puissent les comparer à ceux de cette contrée classique.

Voici la réponse que M. Bochard a bien voulu me faire.

« Après un nettoyage préalable, nous avons comparé vos fossiles, M. Bréon et moi, aux similaires de notre collection.

(1) M. L. M. Nyd, sur le sondage fait à Pont-de-Vaux en 1846-47, par M. Degousée. *Revue de la Société Littéraire, Historique et Archéologique de l'Ain*, t. I, p. 246, 294.

(2) E. Benoît, *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XV, p. 315. — Tardy, *Assoc. Française* pour l'avancement des sciences; session de Lyon, 1873.

(3) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXIX, p. 531.

N° 1. *Gryphæa obliquata;* se distingue de la *G. arcuata* par son manque de sillon latéral, par son crochet moins allongé et sans trace d'adhérence.

La *G. obliquata* se trouve chez nous à la partie supérieure du lias inférieur.

Nos 2 et 3. Variété de la même.

N° 4. *Pecten Hehlii;* se trouve dans toutes les zones du lias inférieur.

Nos 5 et 6. *Rhynchonella variabilis;* se trouve également dans toutes les zones du lias inférieur.

Nos 9 et 10. *Ammonites raricostatus;* se trouve à la partie supérieure du lias inférieur.

N° 11. *Ammonites* non déterminée; se trouve dans le lias moyen. Nous n'en avons qu'un seul exemplaire dans notre collection.

Tous ces fossiles proviennent donc, selon nous, du lias inférieur, à l'exception du N° 11 qui appartient au calcaire à Belemnites. »

La présence du lias inférieur à Charlieu est donc certaine ; M. Bayan y a rencontré, comme moi, le *Spirifer Walcotti,* et M. Berthaud le *Pentacrinites tuberculatus.*

L'Ammonite non déterminé provient peut-être du découvert de la carrière qui appartient aux marnes à Belemnites.

Un avertissement au sujet du **Tunnel** *de La* **Manche,**
par Th. **Ebray.**

La Société moderne ferait une bien triste expérience si la grande idée du raccordement de l'Angleterre et de la France arrivait à sombrer par l'impossibilité de mener à bonne fin le tunnel projeté à travers les roches qui constituent le fond de La Manche.

Et cependant c'est là le sort qui serait réservé à cette tentative si le géologue ne venait pas montrer le péril.

On a pu se rendre compte, plus ou moins, dans le cabinet, que tel ou tel étage affleurant sur les rives françaises ou britanniques, on devrait rencontrer sous La Manche à une hauteur déterminée telle ou telle couche perméable ou imperméable, sèche ou humide, calcaire ou argileuse.

Les travaux du Saint-Gothard indiquent qu'une certaine quantité d'eau conduit à des conséquences fort graves, et l'erreur ne serait pas bien fatale si des pentes inverses restaient chargées, comme au Mont-Cenis, d'évacuer les eaux ; mais ce cas ne se présente pas dans La Manche, car toutes les eaux devront être extraites, et ceux qui,

comme moi, ont eu à lutter contre leur envahissement savent ce qu'il en coûte pour vaincre cet obstacle.

J'ai suivi avec attention les tranchées des chemins de Calais, du Havre et de Cherbourg ; partout j'ai pu voir que l'écorce de la terre était sillonnée de petites cassures ; que les couches subissaient des inflexions irrégulières, et que la science était dans l'impuissance de déterminer aussi exactement que cela serait nécessaire dans quelles couches le tunnel se maintiendrait.

Se figure-t-on en outre quelle quantité d'eau une cassure amènerait dans le tunnel sous une pression aussi forte ?

Se figure-t-on la puissance des moyens à mettre en œuvre pour arriver à faire face aux épuisements ?

Sans aucun doute, cette puissance conduira à un point qui rendra tout avancement impossible.

Cependant, si les Alpes n'existent plus, la Manche doit disparaître : le siècle que nous traversons est fatalement engagé à réaliser ce grand et nécessaire travail.

Je propose un moyen infiniment moins coûteux et d'une exécution rapide. Ce moyen consisterait à établir à environ 30 mètres au-dessous de l'étiage (ou même au fond de la mer) un tube en tôle garni d'appendices latéraux qui recevraient les buffets, bureaux, postes télégraphiques ou autres.

Séance du 6 Avril 1874.

PRÉSIDENCE DE M. JANNETTAZ, *vice-Président.*

M. Vélain, vice-Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance, dont la rédaction est adoptée.

M. Jannettaz, vice-Président, annonce que M. Cotteau vient d'être frappé dans une de ses affections les plus chères, et ne pourra assister à cette séance.

Il annonce ensuite la mort de M. de Billy, ancien Président de la Société, mort si malheureusement victime d'un accident de chemin de fer. La Société s'associe aux regrets exprimés par le Président.

Par suite des présentations faites dans la dernière Séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Gouin, Géomètre à Tlemcen, présenté par MM. Bleicher et Vélain.

J. Daval, Greffier du Tribunal de Commerce de Saint-Dizier, présenté par MM. Tombeck et Royer.

Le Président annonce ensuite une présentation.

M. **Hedde** entretient quelques instants la Société d'une étude locale qui se rattache au département de la Haute-Loire, faite par M. Bertrand de Lom, minéralogiste au Puy-en-Velay et déjà imprimée dans un journal de cette ville, et rappelle en quelques mots les principaux titres scientifiques de son auteur.

M. Vicaire offre à la Société divers extraits des *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences,* sur la Constitution physique du Soleil et présente à ce sujet les considérations suivantes :

Sur la **Constitution physique du Soleil** *dans ses rapports avec la Géologie,*

par M. **E. Vicaire.**

J'ai l'honneur d'offrir à la Société géologique plusieurs notes extraites des Comptes-rendus de l'Académie des Sciences et relatives à la Constitution physique du Soleil. Les quatre dernières sont consacrées à l'exposé des idées auxquelles je suis parvenu sur cette constitution.

Sans entrer ici dans l'exposition complète et encore moins dans la discussion de ces idées, je voudrais montrer les conséquences qu'elles présentent au point de vue de la Géologie.

L'histoire de la Terre se rattache de deux manières à celle du Soleil.

En premier lieu, le Soleil nous présente aujourd'hui, selon toute vraisemblance, un état par lequel la Terre a passé anciennement. Ce rapprochement, très-probable *a priori,* à peu près nécessaire lorsqu'on admet l'hypothèse nébulaire de Laplace sur la formation du système solaire, est confirmé par les découvertes de l'analyse spectrale, qui nous montrent dans le Soleil quelques-uns des corps simples les plus importants qui entrent dans la composition de notre globe.

La connaissance précise de la constitution physique de cet astre, en admettant que nous y soyons parvenus, fournira donc un point de départ très-précieux et très-sûr pour les spéculations géogéniques.

En second lieu, le Soleil a présidé dans le passé, comme il préside encore aujourd'hui, à la plupart des phénomènes qui se produisent à la surface de la Terre : les mouvements des mers et de l'atmosphère, les météores qui y ont leur siége, le développement de la vie animale ou végétale. Les transformations qu'il a pu subir devront donc offrir un rapport étroit avec celles que la Géologie nous révèle à la surface de notre globe, et pourront nous les expliquer en partie.

Ainsi l'histoire du Soleil se reflète diversement dans deux périodes bien distinctes de celle de la Terre, entre lesquelles elle établit un parallélisme intéressant. Dans la première, qu'on pourrait appeler

celle de sa vie ignée, la Terre est l'image en petit de ce que le Soleil sera plus tard ; elle passe par ces diverses transformations dont il est donné aujourd'hui à l'homme d'étudier dans le Soleil l'un des termes et de deviner l'enchaînement. Dans la seconde, la période géologique proprement dite, la Terre refroidie reçoit l'empreinte de ces diverses transformations, que le Soleil subit à son tour, et elle en garde la trace dans les dépôts de sa surface, vastes archives que le géologue s'exerce à dépouiller.

Il est clair par tout cela que si la connaissance du Soleil peut être utile au géologue, réciproquement, l'étude géologique de notre planète pourra fournir des vues utiles et des vérifications importantes dans la recherche de la constitution physique du Soleil.

Je considère le Soleil comme un globe formé de matériaux principalement combustibles, qui brûle dans une vaste atmosphère, formée principalement d'oxygène. Ce globe est liquide dans son ensemble, bien que pouvant tenir en suspension des matières solides en plus ou moins grande abondance. Les vapeurs qui s'en dégagent, venant brûler à une certaine distance de la surface, donnent naissance à cette nappe lumineuse qu'on appelle la photosphère, en dehors de laquelle se trouve une enveloppe moins lumineuse, la chromosphère. Le noyau liquide central, beaucoup moins chaud que la photosphère, se trouve ainsi entouré de trois couches concentriques, analogues à celles qui constituent la flamme d'une bougie ou à celles qui recouvrent une nappe d'alcool en combustion.

Parmi les corps dont l'analyse spectrale nous révèle l'existence dans ce noyau, les plus importants sont l'hydrogène, le sodium, le magnésium, le calcium, le fer, le silicium. L'hydrogène n'est vraisemblablement pas à l'état de liberté, mais plutôt à l'état de combinaisons combustibles, telles que les hydrocarbures, et peut-être forme-t-il avec d'autres corps des combinaisons plus complexes, dans le genre de ces composés organo-métalliques que les chimistes savent aujourd'hui préparer en grand nombre. Nous trouvons en effet dans le noyau liquide des circonstances analogues à celles dans lesquelles on obtient ces corps.

Remarquons d'abord l'analogie complète de cet état de choses avec celui qui, d'après les faits les plus évidents et d'après les théories les plus autorisées, a dû exister autrefois sur la Terre. Celle-ci, en effet, nous offre à l'extérieur un excès d'oxygène libre, à l'intérieur des matériaux combustibles, entre deux une croûte oxydée. Le fait qu'il reste d'un côté de l'oxygène libre, de l'autre des corps oxydables également libres, nous prouve qu'il n'y a pas eu à l'origine un mélange uniforme de tous les corps qui constituent notre globe, mais qu'au contraire les

deux ordres de matières que nous venons de distinguer se trouvaient séparés, se combinant ensemble vers la surface de séparation, jusqu'au moment où les produits de cette combinaison sont venus y mettre obstacle en formant le long de cette surface une couche suffisamment épaisse. Du moins, s'il y avait eu primitivement un mélange général, une séparation a dû avoir lieu tout d'abord, avant les phénomènes qui ont déterminé l'ordre de choses actuel.

H. de la Bèche, on le sait, a émis depuis longtemps l'idée que les choses avaient dû se passer ainsi dans la formation de l'écorce terrestre, et il a même cherché à rattacher cette idée à l'hypothèse de Laplace (1). Ces vues ont pris une nouvelle consistance dans le beau mémoire de M. Élie de Beaumont sur les *Émanations volcaniques et métallifères* (2), et elles ont trouvé récemment une confirmation de la plus haute importance dans les recherches de M. Daubrée sur les météorites (3). Ce rapprochement constitue à mes yeux une vérification d'autant plus précieuse de mes idées sur le Soleil que je ne l'ai nullement cherché, et que je n'y ai même pensé que lorsque ces idées étaient complétement arrêtées dans leurs traits généraux. Me sera-t-il permis en retour, me plaçant au point de vue particulier de la présente note, d'y trouver une confirmation des vues de ces éminents géologues?

C'est cette combustion qui entretient la haute température de la photosphère, température que, pour des raisons indiquées il y a déjà plusieurs années, j'estime n'être pas supérieure à 3000 degrés. Quant au noyau liquide, un aperçu qui ne prétend pas à une grande rigueur me conduit à admettre qu'il ne dépasse pas 1400 degrés, sans donner aucune limite inférieure.

Ce noyau, ai-je dit, est liquide dans son ensemble, ce qui lui permet de prendre la forme d'un ellipsoïde de révolution plus ou moins aplati suivant sa vitesse de rotation. Pour le Soleil, l'aplatissement n'est pas appréciable. Les produits non gazeux de la combustion retombent dans ce noyau, à une profondeur plus ou moins grande suivant leur densité relative ; ils se classent ainsi le long des surfaces de niveau et ne peuvent altérer la forme générale de l'astre, en supposant même que la température intérieure ne soit pas assez élevée pour les maintenir en fusion.

Quand les matières oxydées formeront une couche suffisamment épaisse, quand les matières combustibles assez légères pour les recouvrir seront épuisées, la combustion cessera, la photosphère disparaîtra,

(1) Recherches sur la partie théorique de la géologie. Trad. de Collegno, chap. II.
(2) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. IV, p. 1325.
(3) *Ann. des mines*, 6e sér., t. XIII, p. 60.

et il ne restera plus qu'un sphéroïde, à la température du noyau, entouré d'une vaste atmosphère chargée de vapeur d'eau, d'acide carbonique et autres produits volatils, et renfermant probablement encore un excès d'oxygène. Ce noyau sera-t-il en majeure partie solide ou liquide à ce moment, c'est ce qu'on ne peut pas décider et ce qui n'influera en rien, on vient de le voir, sur sa forme sphéroïdale. Du moins sa température générale ne sera pas extrêmement élevée. Si nous étendons cette notion à la Terre par analogie, en admettant la limite supérieure trouvée ci-dessus, nous arriverons à conclure que nulle part, dans l'intérieur de notre globe, la température ne surpasse ou même n'atteint 1400 degrés. Sans attacher à ce nombre beaucoup d'importance, nous voyons du moins qu'il ne peut y avoir rien qui approche des températures énormes auxquelles on arrive en prolongeant idéalement la loi d'accroissement observée dans les couches superficielles. Avec un accroissement de 1 degré par 30 mètres, on arrive à 1400 degrés à la profondeur de 42000 mètres. Mais dans le voisinage du maximum, l'accroissement doit être beaucoup plus lent. En somme, attribuant à la masse intérieure une température moins élevée que celle qu'on admet quelquefois, nous serons conduits à augmenter l'épaisseur présumée de la croûte solide.

J'ai supposé que l'hydrogène, dans le globe solaire, se trouve principalement à l'état d'hydrocarbures ou de combinaisons analogues. Ce n'est pas seulement parce qu'il fallait trouver un état sous lequel ce corps fût à la fois liquide et combustible ; cette hypothèse trouve aussi son utilité dans l'explication des taches. L'analogie avec la Terre vient encore la justifier.

On ne peut guère mettre en doute que le carbone, dont le rôle, sur notre globe, est si fondamental, existe aussi dans le Soleil. Mais un de ses états naturels est précisément celui d'hydrocarbures. On sait qu'une partie des pétroles de l'Amérique du Nord proviennent des couches siluriennes inférieures ; ceux mêmes que l'on trouve, en Amérique ou ailleurs, dans les terrains plus modernes, semblent avoir été amenés dans ces terrains par des sources émanées des profondeurs de l'écorce terrestre. Si l'on a voulu quelquefois les considérer comme des produits de la décomposition de matières organiques, les géologues les plus autorisés (1) inclinent à leur attribuer une origine franchement minérale, et les recherches chimiques de MM. Pelouze et Cahours (2) confirment cette manière de voir en montrant que les pétroles d'Amé-

(1) Daubrée. — Rapports du jury international de l'Exposition de 1867, t. V, p. 90
(2) *Ann. de Chimie et de Physique*, 4e sér., t. 1.

rique ne renferment pas la benzine et ses homologues, hydrocarbures caractéristiques des huiles de houille.

Il n'y a donc rien que de légitime à considérer les pétroles comme des matières d'origine primordiale, des témoins de l'âge stellaire de la Terre, échappés à la conflagration générale de cette époque. Si l'on s'étonne que des corps semblables puissent rester liquides ou même subsister sans décomposition à la température encore assez élevée que j'attribue au noyau solaire, je ferai remarquer d'abord que je n'ai donné pour cette température qu'une limite supérieure, et en second lieu, que ces corps sont soumis dans le Soleil à une pression de plusieurs centaines, pour ne pas dire de plusieurs milliers d'atmosphères.

Sur la Terre, jamais la pression n'a pu être aussi grande ; elle devait cependant atteindre une valeur déjà énorme lorsque l'oxygène qui est actuellement fixé dans la croûte oxydée, y compris les eaux de la mer, se trouvait en totalité ou en majeure partie à l'état de liberté, et plus tard, lorsque les eaux de la mer elles-mêmes se trouvaient à l'état de vapeur, mélangées à l'acide carbonique ou à une partie au moins de l'acide carbonique aujourd'hui condensé dans les carbonates.

Lorsque cet oxygène était à l'état de liberté, l'azote, qui prédomine actuellement dans notre atmosphère, n'en formait au contraire qu'une minime fraction. L'analogie avec la Terre justifie donc ce que j'ai dit plus haut de la prédominence de l'oxygène dans l'atmosphère solaire, notion à laquelle j'ai été conduit par la considération de la haute température que la combustion détermine dans la photosphère.

Cette température est incontestablement supérieure à celles qu'on a su produire jusqu'à présent au moyen de nos piles les plus puissantes et au moyen du chalumeau à oxygène et à hydrogène. Une des causes de cette supériorité, selon moi, c'est la présence, dans le combustible solaire, d'éléments, tels que le magnésium et le silicium, dont la température de combustion est très-élevée. Si l'on calcule cette température au moyen des pouvoirs calorifiques de ces corps et des chaleurs spécifiques de leurs oxydes, on trouve 15079 degrés pour le magnésium et 19099 pour le silicium, tandis qu'on obtient seulement 6743 pour l'hydrogène. Mais en réalité les températures produites sont moins élevées, par suite de la dissociation, qui empêche la combustion complète. C'est ainsi que l'hydrogène, brûlant dans l'oxygène pur sous la pression ordinaire de notre atmosphère, ne donne que 2500 degrés. Or, cet effet doit être beaucoup moindre pour les corps dont nous parlons, dont les oxydes ne se dissocient qu'à des températures énormes.

C'est la volatilisation incessante du noyau qui en amène les élé-

ments combustibles dans la photosphère. Les corps les plus volatils ont donc dû brûler les premiers. Or, la richesse en hydrogène est évidemment une condition favorable à la volatilité, tandis que les éléments fixes, tels que les métaux et le silicium, doivent l'affaiblir. Ces derniers corps ont donc pu, à une époque antérieure, affluer dans la photosphère en moins forte proportion qu'aujourd'hui, et la température être moins élevée. Le Soleil aurait alors envoyé à la Terre moins de chaleur qu'aujourd'hui, et cela pourrait expliquer l'extension plus grande des glaciers à la surface du globe avant l'époque actuelle.

Une petite différence de température suffit pour déterminer une grande différence dans l'intensité du rayonnement ; c'est pourquoi la cause que je viens d'indiquer me paraît largement suffisante pour expliquer le fait en question, quelque diminution qu'il faille supposer dans la quantité de chaleur reçue par la Terre. Les explications qu'on a cru pouvoir tirer des changements de forme des continents ou des effets de la précession des équinoxes offrent beaucoup moins de latitude à cet égard ; elles ont en outre l'inconvénient majeur de ne pas répondre au carectère d'universalité que présente le phénomène. On sait en effet aujourd'hui que les les phénomènes glaciaires se sont produits avec des caractères identiques et sans que rien permette de leur attribuer une époque différente, non-seulement dans tout l'hémisphère boréal, mais aussi dans l'hémisphère austral, ainsi que cela résulte des observations d'Agassiz au Brésil et de MM. Mallard et Fuchs au Chili (1). Il y a là un fait qu'il paraît difficile d'expliquer sans l'intervention d'une cause extérieure, et l'on n'en voit guère d'autre possible qu'un changement dans l'intensité du rayonnement solaire.

A cette époque de l'histoire de la Terre, le Soleil était une étoile blanche, comme Sirius, Véga et en général toutes celles que le P. Secchi rapporte à son premier type, et dont le spectre ne présente que les raies de l'hydrogène avec des traces seulement d'autres corps. A mesure que l'hydrogène se consumait, les raies métalliques se multipliaient et le Soleil passait dans le groupe des étoiles jaunes, dont il fait encore partie. Quand les hydrocarbures n'afflueront plus qu'en faible quantité, il passera sans doute au 3e type, composé d'étoiles rouges ou orangées, toutes variables, dont le spectre, outre les raies noires, présente des bandes nébuleuses. M. Lockyer a fait remarquer dernièrement que ces bandes caractérisent les corps composés, et le P. Secchi avait déjà rapproché le spectre de ces étoiles de celui des taches solaires. Dans celles-ci a lieu, selon moi, une combustion plus vive, avec excès d'oxygène ; dans ces étoiles, le même effet serait produit par un afflux insuf-

(1) *Ann. des Mines*, 7e sér., t. III.

fisant d'hydrocarbures. La variabilité qu'elles présentent, non-seulement dans leur éclat, mais dans les détails de leurs spectres, est bien le caractère d'un corps plus ou moins encroûté, qui va s'éteindre.

Nous pouvons remonter plus haut dans l'histoire du Soleil, et par conséquent aussi dans celle de la Terre, en prenant pour guide l'hypothèse nébulaire de Laplace, regardée aujourd'hui par tous les astronomes comme hautement probable, et en nous appuyant sur les faits que nous révèle l'inspection télescopique du ciel étoilé, dans lequel nous contemplons des mondes parvenus à différentes phases de leur existence.

L'état primordial paraît nous être représenté par les nébuleuses irrégulières, qui sont instables par suite même de cette irrégularité, et dont les parties tendent à se précipiter les unes sur les autres en vertu de leurs attractions mutuelles. Les chocs et les frottements qui sont la conséquence de cette chûte développent une chaleur intense, et la nébuleuse ne forme bientôt plus qu'une masse unique, gazeuse, sphéroïdale, plus ou moins aplatie suivant sa vitesse de rotation, dans laquelle les éléments sont maintenus dissociés par une haute température. C'est une nébuleuse ronde ou elliptique.

Peu à peu cette nébuleuse se refroidit et se contracte, et, suivant le mécanisme indiqué par Laplace, elle abandonne successivement à son équateur des anneaux dont chacun se rassemble à son tour en une masse unique qui forme une planète avec ou sans satellites. A un certain moment, la masse qui se sépare ainsi est celle qui doit devenir la Terre, et cette masse, désormais indépendante de la masse centrale, accomplit à côté de celle-ci une évolution analogue à la sienne, mais dans un temps beaucoup plus court, à cause de la moindre quantité de matière qu'elle contient.

A mesure qu'une pareille masse se contracte, les pressions intérieures vont croissant, car le rapprochement des parties augmente l'intensité de la pesanteur. On comprend donc que, par l'action combinée de la pression et du refroidissement, une condensation puisse enfin avoir lieu au centre; des combinaisons fixes peuvent aussi se produire, et elles doivent nécessairement se rassembler au centre. Dès qu'un premier noyau est ainsi formé, comme il est doué d'un pouvoir émissif plus considérable que les gaz dont il provient, il se refroidit plus vite, et la condensation s'accélère rapidement. La nébuleuse ronde, présentant au centre des couches plus denses et plus opaques, passe ainsi de plus en plus franchement à l'état d'une étoile nébuleuse, formée d'un globe central de grosseur croissante, entouré d'une enveloppe plus chaude, quoique rayonnant moins de lumière et de chaleur que lui à surface égale.

On comprend aisément que tous les matériaux de la nébuleuse ne doivent pas se condenser simultanément, et il n'est pas surprenant que les métaux ou des corps tels que les hydrocarbures se condensent les premiers, la différence des propriétés physiques déterminant ainsi une sorte de départ entre les corps combustibles et l'oxygène.

Par cette précipitation, l'atmosphère nébuleuse s'épure de plus en plus ; en même temps, elle se refroidit. Un moment vient où elle est assez froide et assez pure pour pouvoir à son tour se combiner aux éléments précédemment condensés ; alors commence la phase stellaire dont nous avons indiqué ci-dessus les subdivisions.

On se rappelle que M. le docteur Blandet, dans un travail fort intéressant présenté à la Société géologique il y a quelques années, a montré comment les faits généraux de la géographie paléontologique peuvent s'expliquer en supposant que la Terre ait été éclairée, depuis qu'elle porte des êtres vivants, par un Soleil d'abord énorme, envoyant aux pôles beaucoup plus de lumière et de chaleur qu'aujourd'hui, puis se contractant de plus en plus, jusqu'à atteindre, vers la fin des temps géologiques, à peu près le diamètre actuel. Comme la surface apparente du Soleil a diminué ainsi dans une proportion considérable et que le rayonnement total reçu par la Terre n'a pas pu diminuer dans le même rapport, il faut que la lumière et la chaleur émise par chaque unité de surface aient augmenté.

Beaucoup d'astronomes admettent en effet que le Soleil a dû se réchauffer en se contractant, par une transformation de travail ou de force vive en chaleur ; mais cette idée ne soutient pas l'examen si l'on admet une contraction en bloc, sans formation d'un noyau : car on ne peut expliquer cette contraction que par un refroidissement, et un corps ne peut pas se refroidir et s'échauffer en même temps.

Au contraire, si les choses se sont passées comme je l'ai exposé ci-dessus, la masse nébuleuse, en se contractant, n'a pas, il est vrai, augmenté de température, mais son pouvoir émissif s'est accru par le changement d'état, par la formation, au centre, d'un noyau liquide, entouré d'un brouillard lumineux de matières en voie de condensation. La température superficielle de ce noyau a même pu s'accroître, ainsi que nous l'avons vu.

A la fin de l'époque tertiaire, la condensation étant achevée, une distribution de climats analogue à celle de notre époque s'est produite : le Soleil entrait dans sa phase stellaire. Nous avons déjà été amené à penser que la période glaciaire de la Terre avait dû se placer vers le commencement de cette phase. Nous arrivons donc à une même conclusion sous ce rapport, soit par la considération de la distribution des températures à la surface du globe, soit par celle de la grandeur

absolue de la température. Il y a là, on le reconnaîtra, une vérification des vues qui nous ont conduit à cette conclusion commune, en même temps que se trouve complété l'accord général de notre théorie solaire avec l'ensemble des faits géologiques.

L'explication que j'ai donnée d'une période plus froide qui aurait précédé l'époque actuelle, n'est pas tout-à-fait ce qu'a compris M. Tardy ; on peut en juger par l'exposé que j'en ai fait tout à l'heure, et cela n'a rien de surprenant si M. Tardy ne la connaît que par le compte-rendu d'un journal. Cependant il est vrai qu'elle ne semble pas se prêter facilement à rendre compte de plusieurs périodes de froid séparées par de longs intervalles, bien que je ne voulusse pas affirmer qu'il fût impossible, par une analyse plus complète, de reconnaître plusieurs minima dans le rayonnement solaire.

Mais, sans entrer dans la discussion des faits invoqués par M. Tardy, qui établiraient l'existence de glaciers à des époques géologiques reculées, je ferai remarquer qu'une époque où il y a des glaciers n'est pas nécessairement une époque glaciaire, témoin l'époque actuelle. Pour que l'objection de M. Tardy fût valable, il faudrait donc qu'il fût établi qu'à l'époque ou aux époques dont il parle, les glaciers avaient une extension comparable à celle qu'ils ont eue à l'époque quaternaire.

A la suite de cette communication une courte discussion s'engage entre MM. **Vicaire** et **Raulin**.

M. de Rosemont fait la communication suivante :

Sur la **décomposition** *des* **dolomies** *de la côte de Nice sous l'influence des vagues,*

par M. de **Chambrun de Rosemont**.

Sur la côte de Nice certaines dolomies jurassiques subissent au contact de la vague une action chimique qui paraît en fondre la surface, et étendre sur elle comme un vernis pâteux. Je ne crois pas qu'un pareil fait ait encore été signalé, aussi j'appelle sur lui l'attention de la Société.

La roche en question est d'aspect cristallin, d'un grain dur, fin et compacte, sa couleur est d'un blanc légèrement jaune. Le vernis est ordinairement noirâtre, parfois il est blanchâtre et son éclat est vitreux : on dirait à le voir que c'est un vernis mal étendu, ou refondu sur place et qui aurait coulé. Dans les endroits où on l'observe, toute la roche est couverte du vernis, qu'elle soit roche franche ou brèche.

La zone au-delà de laquelle je n'ai jamais constaté le phénomène

commence à 1m50 à peu près au-dessus du niveau de la mer et finit à 4 mètres. Elle est ainsi en relation directe avec l'amplitude de la vague; elle commence brusquement en bas et finit en haut par une dégradation rapide. Au-dessous de cette zone la roche est teinte de noir jaune et usée par l'eau avec une certaine régularité; au-dessus la roche est crue et déchiquetée : on dirait les pointements d'un morceau de sucre qui fond dans l'eau.

Les endroits où s'observe ce phénomène sont très-peu étendus et très-rares. Je ne puis aujourd'hui en citer que deux : 1° le cap Ferrat, un peu à l'Ouest sous le phare; 2° les rochers des Baousse-Rosse, sous les grottes fouillées par M. Rivière près Menton.

La côte étant constituée de strates extrêmement tourmentées et difficiles à distinguer les unes d'assises, surtout dans la série jurassique à cause de la rareté des fossiles, je ne puis dire si les roches dolomitiques constituent une zone ou seulement des amas dans une zone.

N'ayant point eu la possibilité de faire l'analyse de cette roche, j'en dépose sur le bureau un certain nombre d'échantillons pour qu'ils soient examinés par ceux de nos collègues qui croiront intéressant de s'occuper de ces sortes d'études.

M. Vélain présente les observations suivantes :

M. Vélain fait observer que le fait intéressant signalé par M. de Rosemont n'est pas spécial aux dolomies de la côte de Nice; il a pu en effet observer à différentes reprises sur le littoral de la province d'Oran de nombreux exemples d'un semblable dépôt superficiel.

C'est près du cap Aiguille, sous la pointe Abuja, au N.-O. d'Oran, que ce fait l'a surtout frappé. Toute cette portion de la côte, très-découpée, est constituée par une longue suite de schistes feuilletés alternant avec des quartzites : elle présente une série de petites baies très-circonscrites, creusées dans les schistes facilement destructibles, tandis que les quartzites plus résistants forment des pointes avancées se prolongeant en mer par des récifs, qui le plus souvent résultent du démantellement de ces roches et sont alors formés de blocs anguleux empilés les uns sur les autres. A une petite distance au-dessus du niveau de la mer, on remarque sur ces petits caps et ces récifs, du côté de la haute-mer, c'est-à-dire là où les lames brisent fortement, une zone particulière où ces roches semblent polies. Cette apparence lustrée est due à une sorte de vernis, silicaté sans doute, qui recouvre toutes les parties un peu en saillie des roches sur un espace de 0m20 à 1 mètre; elle est surtout manifeste, non pas sur les roches exposées directement à l'action des vagues, mais sur la portion un peu en retrait et assez élevée pour ne recevoir que l'embrun des vagues. Il se fait là

sans doute une évaporation rapide qui détermine le dépôt d'un pareil vernis, souvent suffisant pour agglutiner entre eux des blocs de quartzites ou de schistes endurcis qui comblent les anfractuosités des récifs.

Autour de l'île Plane en face de la plaine des Andalouses, entre les caps Falcon et Lindlès cet enduit vernissé est encore très-remarquable : il s'est déposé là sur les calcaires ferrugineux qui forment presque toute la masse de l'ilot. M. Vélain en cite encore un dernier exemple sur les quartzites qui limitent au N.-O. la baie d'Antegren, au-delà du cap Houssa.

Enfin au sud du cap Milonia, chez les Beni-Mengough, et plus loin vers les gorges du Kis (Maroc), il a observé, à quelque distance dans les terres et à une altitude qu'il n'a malheureusement pas pu déterminer rigoureusement faute d'instruments suffisants, des traces d'un phénomène analogue soit sur des roches éruptives (trachytes et basaltes), soit sur des calcaires analogues à ceux de l'ile Plane. Ce vernis, étalé sur des roches corrodées sur un espace large de 1 mètre qui peut se suivre sur plusieurs kilomètres de longueur, est-il encore dû à l'action des eaux marines, et serait-ce là par conséquent la trace d'un ancien cordon littoral exhaussé maintenant de plus de 50 mètres, c'est ce que M. Vélain n'ose affirmer, surtout en présence d'observations contradictoires, toute cette partie de la côte lui ayant paru plutôt en voie d'affaissement.

M. **Munier-Chalmas** rappelle à ce propos que le Nil dépose sur une partie de son parcours des vernis analogues, complétement siliceux ainsi qu'il a pu s'en convaincre récemment en examinant des échantillons rapportés d'Égyte par M. Delanoüe.

M. **Dieulafait** ajoute que les Dolomies dont vient de parler M. de Rosemont sont celles du jurassique supérieur ; il avait déjà remarqué l'altération particulière de ces roches au niveau de la mer, et de plus il l'avait constatée d'une façon très-manifeste à un niveau beaucoup plus élevé, situé environ à 80 mètres du premier.

M. **Jannettaz**, après avoir fait remarquer tout l'intérêt de la communication de M. de Rosemont, ajoute que MM. Bourguignat et Marès ont apporté au Muséum des roches calcaires ou dolomitiques fortement vernissées et recueillies à une assez grande distance de la mer : ils attribuaient ce phénomène à l'action du vent. M. Jannettaz ne cite ce fait que pour rappeler une cause assez singulière du polissage des roches.

Le secrétaire donne lecture de la note suivante de M. Tardy.

Comparaison entre **deux oscillations** *contemporaines en* **Flandre** *et en* **Emilie**,

par M. **Tardy**.

Le tome II de la 3e série du Bulletin de la Société géologique de France, contient page 47 le résumé d'une note de M. Debray, sur les dépôts récents des tourbières du littoral flamand.

La comparaison des faits mentionnés dans cette note, avec ceux que j'ai publiés sur Ravenne dans mes notes sur la Haute Italie, insérées dans le tome XXIX de la 2e série du Bulletin, pages 556 à 560, conduit à des conclusions sur lesquelles je crois devoir appeler l'attention.

D'abord la coupe indiquée d'une tourbière du littoral flamand, donne l'épaisseur de 2 mètres 95, de couches diverses « comprises entre les niveaux des hautes et des basses mers de mortes eaux ordinaires. » Le niveau moyen de la mer se trouve donc à la moitié environ de cette hauteur, soit environ à 1 mètre 47 au-dessus du bas de la coupe. La tourbe, qui a dans la coupe 1 mètre 10 d'épaisseur, a donc sa surface à environ 37 centimètres au-dessous du niveau moyen de la mer.

A la surface de cette tourbe, on a trouvé des médailles et des poteries qui prouvent qu'elle se formait encore à l'époque Gallo-Romaine, et qu'elle n'a pu être recouverte par les dépôts marins que postérieurement à l'an 250 de notre ère.

De même à Ravenne le pavé du palais de Théodoric, établi vers l'an 450 de notre ère, probablement un peu au-dessus du sol, se trouve aujourd'hui au niveau moyen de l'Adriatique.

Ce pavé est recouvert d'environ 2 mètres de dépôts, divisés en deux couches, dont l'une sableuse renferme des coquilles marines.

De même les tourbières du littoral de la Flandre sont recouvertes de deux couches de dépôts marins, dont l'épaisseur totale est, dit M. Debray, de 1 mètre 85.

On trouve donc sur les rivages de l'Adriatique et sur ceux de la mer du Nord des dépôts analogues dans des situations identiques; mais sont-ils de même âge?

La note de M. Debray nous apprend d'après les recherches de M. Rigaux, de Lille, que la mer qui avait couvert les tourbières, se retirait déjà au VIIe siècle et que son retrait était presque complet au Xe siècle.

A Ravenne au contraire, l'affaissement n'est certain que depuis l'an 530 et se termine vers le commencement du XIe siècle. Il en résulte que les mouvements des deux rivages, de celui de la mer du Nord

et de celui de l'Adriatique semblent, à la même date, être de sens contraires.

Presque toutes les théories imaginées pour expliquer la formation des terrasses deviennent par ce fait erronées au moins en partie. Parmi elles je ne citerai que la mienne (*loc. cit.*), qui cependant m'a déjà conduit, par sa juxtaposition avec l'histoire, à des aperçus très-intéressants par leurs corrélations, quoiqu'ils appartiennent à des sujets en apparence très-hétérogènes, tels que la géologie, l'histoire, et même la philosophie psychologique. Cette théorie devient en effet inexacte, si elle est appliquée avec un rigorisme absolu, puisque à la même époque nous avons deux oscillations inverses : l'une ascendante sur les côtes de Flandre, l'autre descendante sur le littoral de Ravenne.

Néanmoins, en raison des résultats déjà obtenus et mentionnés ci-dessus, je suis disposé à croire que cette contradiction est probablement plus apparente que réelle.

Les oscillations peuvent en effet se produire autour de certains axes d'ondulations, formés peut-être par les massifs de roches anciennes, doués d'une apparente immobilité, et constituant ainsi l'ossature de l'écorce terrestre. Et tandis que cette ossature se meut suivant des lois générales, c'est dans ses mailles que se produisent simultanément, là des émersions, là des immersions *et vice versa* alternativement.

M. Gosselet faisait en effet observer à la suite de la communication de M. Debray, que le sol de la Flandre semble s'abaisser de nos jours. Au contraire le rivage Nord-Ouest de l'Adriatique s'élève aujourd'hui.

Ce sont donc encore, comme au IXe siècle de notre ère, des oscillations inverses sur les mêmes côtes et au même moment ; et cependant ces deux rivages traversent évidemment aujourd'hui la même phase géologique.

Le secrétaire analyse ensuite les deux mémoires suivants :

Notice sur la **faune marine** *du* **terrain houiller** *du bassin* **septentrional** *de la France,*

par M. Charles **Barrois**.

Les caractères pétrographiques du terrain houiller sont d'une constance très-remarquable : il est partout formé par des alternances de couches de schistes et de grès, entre lesquelles se trouvent des veines de houille. On attribue généralement cette composition à une suite d'oscillations de l'écorce terrestre ; pendant les périodes d'émersion le sol était couvert de nombreux végétaux, dont les débris en s'accumulant formaient la houille ; pendant les périodes d'abaissement des dépôts de sables et d'argiles étaient les suites de l'immersion du sol.

Les auteurs de l'Explication de la Carte géologique de France (1) ont remarqué que les couches houillères, quoique d'une nature presque identique, présentent cependant des caractères distinctifs dans le bassin du Nord de la France et dans les bassins plus méridionaux du reste du pays. Les caractères les plus saillants du terrain houiller du Nord sont le grand nombre des couches de houille, leur faible épaisseur et leur allure régulière ; elles ne présentent presque jamais aucun de ces renflements si ordinaires dans les bassins circonscrits des autres parties de la France. Ce sont ces considérations qui ont amené ces auteurs à conclure que le terrain houiller du Nord s'était formé dans des bras de mer qui s'étendaient dans toute la région comprise entre le Pays de Galles et l'Ardenne, tandis que le terrain houiller du reste de la France s'était déposé dans des marécages et des lagunes qui occupaient à cette époque les dépressions du sol.

La découverte que j'ai faite, en compagnie de M. Gosselet, de fossiles appartenant à des espèces marines, vient confirmer ces données déduites uniquement de l'étude stratigraphique des couches. Nous avons rencontré des fossiles marins à Auchy-au-Bois, à Lens, et à Carvin.

Voici la liste des espèces que j'ai pu déterminer :

	LOCALITÉS.	ESPÈCES déjà citées dans le terrain houiller	ESPÈCES connues seulement dans le calcaire carbonifère.
Cypridina concentrica (de Kon.)	Lens		*
Orthoceras Goldfussianum (de Kon.)	Auchy-au-Bois		*
Nautilus subsulcatus (Phill.)	Auchy-au-Bois		*
Schizodus sulcatus (Bronn.)	Auchy, Lens	*	
Leda attenuata (Flem.)	Auchy-au-Bois	*	
Arca Lacordairiana (de Kon.)	Auchy-au-Bois	*	
— *arguta* (Phill.)	Auchy-au-Bois		*
— *elegans* (de Kon.)	Auchy-au-Bois		*
Avicula papyracea (Sow.)	Auchy-au-Bois	*	
Anthracosia sp.	Carvin	*	
Spirifer glaber (Mart.)	Auchy-au-Bois		*
— *mesogonius* (Mac Coy.)	Lens		*
— *trigonalis* (Mart.)	Auchy-au-Bois		*
Productus semireticulatus (Mart.)	Auchy, Lens, Carvin.	*	
— *carbonarius* (de Kon.)	Auchy, Carvin	*	
— *marginalis* (de Kon.)	Auchy-au-Bois		*
Streptorrhynchus crenistria, var. *radialis* (Phill.)	Lens, Carvin	*	
Poteriocrinus sp.	Auchy-au-Bois	*	

(1) *Explic.*, t. I, p. 724 et suiv.

Cette faune se lie très-étroitement à celle du calcaire carbonifère, elle contient cependant quelques espèces qui lui sont propres. Le gîte fossilifère le plus riche est celui d'Auchy-au-Bois; là on trouve les fossiles dans des schistes noirs, compactes, siliceux, contenant des pyrites et un très-grand nombre de nodules de sidérose; ces schistes sont situés à la base du terrain houiller, et il en est de même de la couche fossilifère de Lens. Les fossiles sont beaucoup moins nombreux à Carvin ; ils y ont été rencontrés à 175^{m} de profondeur ; mais ils ne sont pas situés à la base du terrain houiller : on a encore trouvé sous eux des bancs de houille exploitable.

La faune marine de ce terrain houiller est loin d'être un fait isolé, elle semble même au contraire être un fait général dans tous les bassins houillers situés au nord de la chaîne des monts Hercyniens.

M. Prestwich, dans sa géologie du *Coal brook dale,* cite des fossiles marins dans la houille de ce pays; il en a recueilli à deux niveaux, à la base de cet étage dans le *Penney stone,* et 200 pieds plus haut dans le *Chance penney stone ;* au-dessus de cette couche on trouve encore des *Anthracosia* à différents niveaux, ainsi que des *Gyracanthus* et des *Megalichthys.*

Dans le *Yorkshire* on a renconté la même zone marine à la base du terrain houiller, dans les couches à ganister.

Dans le bassin de la *Ruhr,* à Werden, on a trouvé la même couche de fossiles marins, à la base du terrain houiller avec houille.

En *Pologne* (Haute-Silésie) Ferd. Roemer a reconnu cette couche marine inférieure dans plusieurs fosses ; il en a fait une étude détaillée dans les volumes XV et XVIII du *Zeitschrift der D. geol. Gesellschaft,* ainsi que dans sa *Geologie von Oberschlesien.*

En *Belgique (Bassin de Namur)* on s'est occupé à diverses reprises des niveaux fossilifères du terrain houiller, tant dans le sous-bassin de Liége que dans celui de Mons : MM. Dumont, de Koninck, Dewalque, Malherbe, Cornet et Briart les ont étudiés successivement. Il y a d'abord une zone à fossiles marins à la base du terrain houiller, ce sont les schistes alunifères de Choquier, les schistes du ruisseau du camp de Casteau près Mons (1er niveau de MM. Cornet et Briart). Cette zone, qui correspond au *Penney stone,* existe partout à la base du terrain houiller, comme Ferd. Roemer l'avait déjà annoncé. C'est celle que nous avons reconnue à Auchy-au-Bois. On peut lui comparer aussi le *grès des Plaines* qui est situé dans le Boulonnais à la base du terrain houiller, et où j'ai trouvé le *Productus carbonarius,* avec des *Stigmaria,* et des *Sigillaria;* mais il est cependant probable que ce grès est plutôt de l'âge du *millstone grit.*

Le deuxième niveau fossilifère de MM. Cornet et Briart contient

aussi des fossiles marins, la faune nous semble la même que celle que nous avons reconnue à Carvin. Peut-être devra-t-on considérer ce deuxième dépôt marin comme l'équivalent du *Chance penney stone* du *Coal brook dale*; nous n'avons pas de détails suffisants sur la position exacte des couches houillères fossilifères du Pas-de-Calais, et les fossiles que nous possédons ne sont pas assez nombreux pour que nous puissions rien donner de décisif à cet égard. Toujours est-il que la présence de deux niveaux marins nous paraît générale dans le terrain houiller du Nord.

Les cinq autres niveaux fossilifères que MM. Cornet et Briart ont reconnus dans le sous-bassin houiller du Hainaut, ne contiennent que des *Cardinia* et *Posidonomya*; ce sont des dépôts d'eaux saumâtres, comme tous ceux que nous avons vus aussi à diverses hauteurs dans les autres régions houillères; ils ne correspondent sans doute qu'à de plus faibles oscillations du sol. M. Gosselet a trouvé à Anzin de ces couches avec Cardinies.

M. Dormoy, dans sa Topographie du bassin houiller de Valenciennes où il adopte les divisions de Dumont, est d'avis que le terrain houiller inférieur se trouve au nord de Vicoigne, dans les concessions d'Hasnon et de Marchiennes, mais il croit qu'à l'ouest de cette dernière localité, et à partir du coude que forme le bassin houiller à Vred, cette partie inférieure n'existe plus. Ces vues ne me semblent pas fondées, la partie inférieure du terrain houiller existe dans tout le bassin du Nord de la France, puisqu'on retrouve d'un bout à l'autre avec les mêmes caractères paléontologiques les couches qui caractérisent ailleurs la base de ce terrain.

(Bassin de Dinant). Dans ce bassin il y a, à la base des schistes et grès houillers, un calcaire avec *Productus carbonarius*, mais on n'avait pas encore découvert de fossiles dans les couches qui reposent sur ce calcaire; j'ai trouvé à Assesse, dans la tranchée ouverte pour le chemin de fer dans les psammites houillers, des bivalves du genre *Cardinia* (*C. ovalis* (Mart.)?) qui indiquent que ces dépôts se sont effectués dans des circonstances analogues à celles qui agissaient dans le bassin de Namur.

L'étage de la **Gaize** *dans le* **Boulonnais**,

par M. Charles **Barrois**.

M. V. Raulin (1) reconnut en 1844 la position de la Gaize de l'Argonne entre les sables glauconieux à *Pecten asper* et le Gault propre-

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e série, t. I, p. 171.

ment dit. Depuis cette époque M. de Lapparent (1) s'est appliqué à plusieurs reprises à prouver que la Gaize de l'Argonne n'était pas quelque chose d'exceptionnel dans l'allure du terrain crétacé, qu'elle était plus épaisse dans l'Argonne que partout ailleurs, mais qu'on pouvait cependant la reconnaître dans d'autres régions. Ainsi M. de Lapparent cite des représentants de cette Gaize avec silice gélatineuse, caractérisée par l'*Ammonites inflatus*, dans le pays de Bray, au cap la Hève, au nord du département de l'Aisne, dans le département des Ardennes et dans l'Yonne. Il assimile encore à la Gaize de l'Argonne les sables de la Puisaye, la fanne Vraconienne, la meule de Bracquegnies et de Berniissart, et les couches de Blackdown.

Il y a dans le Boulonnais une couche argileuse que l'on devrait peut-être considérer comme étant du même âge que les couches précédentes ; elle affleure dans les tranchées du nouveau chemin de fer que l'on établit entre Saint-Omer et Boulogne. Cette nouvelle voie traverse toute la série crétacée du Pas-de-Calais ; j'en ai donné une description détaillée dans les Mémoires de la Société des Sciences de Lille (2). C'est entre Desvres et Samer, sur le territoire de Wierre-au-Bois, que j'ai remarqué la couche en question. On peut voir en ce point dans la tranchée la coupe suivante :

Fig. 15.

1. Craie grise, compacte, très-argileuse, contenant à sa partie inférieure un assez grand nombre de nodules de craie blanche plus pure.

2. Argile grise, contenant une grande quantité de grains de glauconie, 0m40.

3. Argile d'un blanc jaunâtre, sans glauconie, 0m40.

4. Argile noire, glauconieuse à sa partie supérieure.

La zone 1 appartient à la craie glauconieuse à Turrilites (Cénomanien); je n'ai trouvé de fossiles ni dans la couche 2 ni dans la couche 3 ; la zone 4 est l'argile du Gault, j'y ai ramassé *Ammonites splendens*, *Inoceramus sulcatus*, etc.

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e série, t. XXIV, p. 228 ; t. XXV, p. 868 ; t. XXIX, p. 231 ; 3e série, t. I, p. 289.

(2) *Mém. Soc. sc. Lille*, 3e série, t. II ; 1873.

On peut facilement déterminer l'âge de la couche d'argile glauconifère 2 par analogie avec ce qu'on voit en d'autres points du Boulonnais ; ainsi à Wissant, par exemple, on trouve cette même couche fossilifère. Fitton, lors de la réunion extraordinaire de la Société à Boulogne en 1830, la rapporta au grès vert supérieur ; ce fut bien à tort que quelques années plus tard d'Orbigny (*Bull.*, 1re sér., t. XIV, p. 517), voulut voir dans ce niveau glauconifère de la partie supérieure du Gault l'équivalent des couches à *Ammonites mamillaris* des Ardennes, couches qui se trouvent du reste avec leurs nodules de phosphate de chaux à la base de l'argile du Gault. M. Chellonneix (*Bull.*, 2e sér., t. XXIX, p. 433) a donné une liste des fossiles qu'il a trouvés dans cette zone glauconifère ; ces espèces, ainsi que beaucoup d'autres que j'y ai recueillies depuis, doivent la faire assimiler aux sables glauconieux à *Pecten asper* du Nord-Est du bassin de Paris.

Quant à la couche d'argile blanc-jaunâtre qui se trouve entre l'argile glauconieuse à *Pecten asper* et l'argile noire du Gault, et qui est un dépôt d'une nature spéciale, différant minéralogiquement des couches sous-jacentes et des couches supérieures, il me semble naturel de la considérer comme étant de même âge que la Gaize qui se présente, en d'autres points du bassin de Paris, dans les mêmes conditions stratigraphiques. Selon M. de Lapparent, la Gaize est caractérisée paléontologiquement par l'*Ammonites inflatus*, minéralogiquement par la silice gélatineuse : il m'a été impossible de découvrir aucun fossile à Wierre, et je n'ai vu affleurer cette zone en aucun autre point du Boulonnais. Par ses caractères minéralogiques cette argile se rapprocherait un peu de la Gaize, elle contient de la silice soluble ; M. E. Duvillier, préparateur de chimie à la faculté de Lille, qui a bien voulu en faire l'analyse, a trouvé :

Sable et argile	62,72
Silice soluble	3,71
Oxyde de fer	6,03
Carbonate de chaux	26,04
Carbonate de magnésie	0,45
Sels alcalins	1,01

Cette preuve tirée de la présence de la silice soluble est évidemment d'une très-mince valeur en elle-même, puisqu'on trouve la silice à cet état dans des roches d'âges bien différents (Gaize oxfordienne de l'Argonne, etc.). Cependant, quand on considère la position de ce niveau, et que l'on prend garde que cette roche, contenant 3,71 pour 100 de silice soluble, est de toutes les roches de la série crétacée du Nord du bassin de Paris celle qui en contient le plus, (dans ses nombreuses analyses de la craie du Nord de la France, M. Savoye n'a

jamais rencontré plus de 0,2 à 1,2 pour 100 de silice soluble ; (*Mém. Soc. sc. Lille*, t. VIII, 1870), on doit reconnaître que toutes les probabilités indiquent qu'elle s'est déposée en même temps que la Gaize de l'Argonne contenant 50 pour 100 de silice soluble, qui se formait dans une autre partie de la même mer. A défaut de preuves paléontologiques, la composition de l'argile de Wierre-au-Bois vient donc à l'appui de sa position stratigraphique, pour établir son synchronisme avec la Gaize de l'Argonne.

Par suite du traité conclu avec M. Masson, Imprimeur à Meulan, les tirages à part sont réglés par les articles ci-après :

Art. 16. Les tirages à part seront faits sur même papier que le Bulletin, après avis du secrétariat, et seront payés, couverture et brochage compris, aux prix suivants :

Nombre d'exemplaires	1/4 feuille	1/2 feuille	3/4 feuille	1 feuille	Chaque feuille en sus	Pour chaque planche
25	3f 80	4f 30	6f	6f 65	6f 20	0f 50
50	4f 30	4f 75	7f 35	7f 60	6f 90	0f 50
100	4f 75	5f 70	8f 30	8f 80	8f 10	0f 75
200	8f 85	10f 25	14f 75	16f 70	13f 30	1f »
Chaque cent en sus	2f 85	3f 10	3f 80	4f »	3f »	0f 50

Titre d'entrée spécial 1f 00.
Titre formant page 2f »

Art. 17. Chaque tirage à part devra porter la mention suivante :

Extrait du Bulletin de la Société géologique de France, 3e série, t. , p. , séance du...

Art. 18. Le tirage à part sera envoyé directement aux Auteurs par l'Imprimeur, dans la huitaine qui suivra la remise à la Société de la livraison à laquelle il appartient.

Art. 19. Le prix du Tirage sera recouvré des Auteurs par l'Imprimeur ; la Société décline toute responsabilité à cet égard.

Séance du 9 Avril 1874.

PRÉSIDENCE DE M. TERQUEM, *premier vice-Président pour l'année* 1872-1873.

Par suite de la présentation faite dans la dernière Séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Briart, Ingénieur en chef des charbonnages de Mariomont et Bascoup, à Morlanwelz (Belgique), présenté par MM. Cornet et Dewalque.

M. Lory annonce à la Société la mort de M. l'abbé Vallet, qui vient d'être enlevé en quelques jours par une fluxion de poitrine au retour d'une excursion géologique. La Société sentira la gravité de cette perte en se rappelant les grands services que ce savant avait rendus à une la géologie de la Savoie, et les résultats auxquels il était arrivé et dont partie a été constatée par la Société dans la réunion extraordinaire de Saint-Jean-de-Maurienne. Depuis il n'avait cessé d'étudier son pays; malheureusement sa modestie l'a empêché de publier les neuf dixièmes des faits qu'il avait découverts. Sa mort est une perte irréparable pour ses collaborateurs, MM. Pillet et Lory, qui trouvaient sans cesse dans ses observations inédites de précieux renseignements.

Le Président lit la liste des membres décédés pendant l'année 1873 :

MM. Agassiz,
Delanoue,
Dubocq,
Elorza,
Sc. Gras,
Laduron,
Ant. Passy, *ancien Président,*
Sedgwick,
Toucas (le docteur),
De Verneuil, *ancien Président.*

M. Gaudry donne lecture de la note suivante :

Notice sur les **Travaux scientifiques** *de d'***Archiac,**

Par M. Albert **Gaudry**.

A la session de la Société géologique de France tenue à Caen en septembre 1832, MM. Graves et Mutel-Delisle présentèrent un officier de cavalerie qui, à l'âge de trente ans, venait de quitter le service militaire; c'était Étienne-Jules-Adolphe Desmier de St-Simon, vicomte d'Archiac. Les grands horizons de l'histoire du vieux monde avaient tellement séduit le jeune vicomte, qu'il avait pensé ne pas déroger en laissant sa noble épée pour prendre le marteau du géologue. Il ne s'était pas trompé; aussi bien que les soldats, les savants sauvegardent l'honneur et les intérêts de leur pays.

D'Archiac était originaire du Poitou; il appartenait à la famille des Desmier ou Dexmier qui eut pour auteur Jean Foucaut-Dexmier, né à la fin du XIVe siècle (1); les Dexmier figurèrent dans les guerres avec les

(1) Pour avoir des renseignements sur la famille de M. d'Archiac, j'ai eu recours

Anglais, et leurs armes étaient écartelées de fleurs de lys. Vers 1770, les quatre Messieurs de St-Simon, grand-père et grands-oncles de notre confrère, étaient ensemble lieutenants-généraux. Son père était lieutenant-colonel quand il prit sa retraite en 1815 ; il avait épousé une demoiselle de Comelin, veuve de M. de Madrid.

Adolphe d'Archiac vint au monde à Reims le 24 septembre 1802, c'est-à-dire la même année que d'Orbigny, son prédécesseur dans la chaire du Muséum, et une année après la naissance de son successeur Lartet. Il fut élevé à Mesbrecourt, arrondissement de Laon ; sa préparation pour St-Cyr eut lieu à l'École des Pages de Versailles. En sortant de St-Cyr, il entra dans la cavalerie. Pendant qu'il était au service, il fit un roman historique en trois volumes, intitulé : *Zizim et les Chevaliers de Rhodes*. Ce n'est pas ce qu'il a fait de mieux, mais la sagesse de sa préface montra qu'il saurait trouver sa véritable voie : « *Mon inexpérience*, disait-il, *a pu m'égarer dans une route que je parcours pour la première fois ; je m'en rapporterai avec confiance au jugement du public pour arrêter définitivement le mien.* » Après la révolution de 1830, l'auteur de *Zizim*, lieutenant dans un régiment de chasseurs, quitta le service militaire. Depuis ce moment, il se livra tout entier à la géologie.

Vous m'avez, Messieurs, donné la mission de vous retracer les travaux de notre illustre et regretté confrère. Je crois devoir partager mon compte-rendu en deux parties : dans la première, je rappellerai les titres des œuvres de d'Archiac ; ces œuvres ont été si vastes et si variées que je ne pourrai citer que les principales. Dans la seconde partie, j'essaierai de vous exposer quelques-unes de ses doctrines ; après avoir beaucoup vu par lui-même, le savant qui a composé l'*Histoire des progrès de la Géologie* a lu plus qu'aucun de nous les écrits des géologues de tous les pays ; ses opinions méritent donc une considération toute particulière.

§ 1.

Indication des principaux ouvrages de d'Archiac.

Le premier grand travail de d'Archiac a été la *Description géologique du département de l'Aisne*. Cette monographie a été conçue d'une manière très-large : elle embrasse la constitution physique du

à son parent, M. de Laroche-Tolay, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées à Bordeaux. M. de Laroche-Tolay a mis la plus grande obligeance à me fournir les indications dont j'avais besoin ; je lui adresse ici tous mes remercîments.

département, les industries relatives aux cours d'eau, la météorologie et surtout la classification des terrains. L'auteur a reconnu dans le département de l'Aisne les groupes suivants :

	Nombre des Étages.	Nombre des espèces de fossiles déterminées.
Terrain diluvien	2	10
Terrain tertiaire	20	624
Formation crétacée.....	4	95
Formation oolithique	6	240
Terrain de transition....	7	33

Pendant qu'il travaillait à son ouvrage sur l'Aisne, il fit un essai *sur la Coordination des terrains tertiaires du Nord de la France, de la Belgique et de l'Angleterre.* Il distingua dans le tertiaire inférieur jusqu'à 18 étages, dans le tertiaire moyen 6, et il chercha à retrouver les homologues ou les équivalents de ces zones dans les pays que je viens de nommer ; de pareilles tentatives, faites en 1839, révèlent assurément que leur auteur avait un profond sentiment de la paléontologie stratigraphique.

La seconde œuvre importante de d'Archiac a été son étude *sur la formation crétacée des versants S. O., N. et N. O. du plateau central de la France ;* elle a été d'autant plus utile que, dans le texte explicatif dont la Carte géologique de la France est accompagnée, la partie relative au terrain crétacé n'a été publiée que très-récemment. D'Archiac a divisé ainsi la formation crétacée :

1er groupe. Craie blanche.....	Étage de la craie de Blois.
2e groupe. Craie tufau.....	Étage du tufau de la Touraine. Étage du tufau de l'Anjou. Étage des marnes à Ostracées, etc.
3e groupe. Grès vert	Étage des macignos à Trigonies, etc. Étage de la craie glauconieuse, etc. Étage des sables verts, etc.
4e groupe. Néocomien	Calcaires jaunes.

Un travail qui embrassait des formations aussi complexes ne pouvait être qu'un canevas, mais ce canevas a été fortement préparé.

La troisième des grandes œuvres géologiques de d'Archiac a été le volume intitulé : *Les Corbières. Études orographiques, stratigraphiques et paléontologiques des parties adjacentes des départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales.* Les recherches sur le tertiaire inférieur ont semblé particulièrement dignes d'attirer l'attention des géologues ; voici comment ce terrain a été divisé :

Formation inférieure.	Groupe lacustre.	Poudingues des plateaux. Grès de Carcassonne. Calcaires et marnes lacustres du bassin de Narbonne et de Sigean (gypses normaux).
	Groupe nummulitique.	Étage supérieur. Marnes à Turritelles. Calcaires à Miliolites.
	Groupe d'Alet.	Marnes rouges. Calcaires gris-blanchâtre. Marnes rouges et Poudingues. Grès.

Toute personne qui aura le loisir d'étudier à fond les travaux de stratigraphie que je viens de citer, jugera sans doute que peu de géologues ont fait des monographies plus remarquables, soit par la multitude des faits qui y sont rassemblés, soit par l'exactitude avec laquelle ils ont été présentés. Les publications paléontologiques de d'Archiac n'ont pas été moins importantes que ses recherches de géologie. Cet homme, qui a été un si grand érudit, a enrichi la science de nombreuses observations personnelles. Ainsi il a entrepris avec son ami Édouard de Verneuil l'étude des fossiles dévoniens des provinces Rhénanes ; tous les géologues connaissent les fossiles de Gerolstein et de Paffrath ; des échantillons d'une si belle conservation devaient donner lieu à des travaux intéressants. D'Archiac et de Verneuil ont figuré 118 espèces. Ils ont cru que leur examen des animaux dévoniens devait devenir un point de départ pour comparer les divers fossiles des terrains anciens. Ils ont dressé un tableau où les 2698 espèces connues en 1842 sont réparties de la manière suivante :

Espèces carbonifères	1072	79 espèces communes entre le dévonien et le carbonifère.
Espèces dévoniennes	984	114 espèces communes entre le silurien et le dévonien.
Espèces siluriennes	807	

La conclusion de ce tableau est que les faunes des époques anciennes ont été reliées entre elles. Sans doute, depuis 1842 la science a marché, puisqu'au lieu de 807 espèces le *Thesaurus siluricus* de M. Bigsby en compte aujourd'hui environ 9000 dans les seuls terrains siluriens et cambriens. Mais l'œuvre de d'Archiac et de Verneuil restera comme le souvenir d'un puissant effort pour découvrir l'histoire de la succession des êtres. Un homme qui est bon juge dans les questions de paléontologie paléozoïque (1), a dit : « *Le mérite de ce travail doit être placé très-haut dans l'estime des géologues.* »

(1) Joachim Barrande, *Système silurien du centre de la Bohême*, 1re partie : *Recherches paléontologiques*, t. II. *Céphalopodes*. Introduction, p. XXXI, in-4°. Prague. 1867.

Adrien Paillette ayant exploré les terrains anciens des Asturies, d'Archiac et de Verneuil décrivirent et figurèrent les fossiles recueillis par ce savant ingénieur.

Léveillé avait légué à la Société géologique une importante collection des fossiles du Tourtia de Belgique; d'Archiac se chargea de l'étude de ces fossiles, auxquels étaient venus se joindre des échantillons fournis par Michelin; près de 100 espèces ont été jugées nouvelles et figurées.

La faune nummulitique a surtout occupé notre confrère. Il a publié des mémoires accompagnés de planches pour faire connaître les fossiles nummulitiques trouvés aux environs de Bayonne par MM. Thorent et Pratt, et auprès de Dax par M. Delbos. Il a entrepris avec Jules Haime la *Description des fossiles du groupe nummulitique de l'Inde* : 455 espèces ou variétés ont pu être distinguées; 352 ont été figurées. L'ouvrage comprend une monographie des nummulites qui est le plus complet de tous les travaux publiés sur ces petits êtres si utiles aux géologues.

En collaboration avec MM. de Verneuil et Fischer, d'Archiac a décrit les fossiles que M. de Tchihatcheff a rapportés de la Turquie d'Asie; il a aussi fait connaître ceux qu'Auguste Viquesnel a trouvés dans la Turquie d'Europe.

Enfin, dans les derniers jours de sa vie, il s'est occupé des collections paléontologiques d'Égypte formées et libéralement données au Muséum par Delanoüe, ce confrère si savant et si bon, dont la perte récente nous a causé de profonds regrets.

Malgré l'importance des travaux originaux que je viens de rappeler, les publications qui ont fait surtout la réputation de d'Archiac ont été ses ouvrages d'érudition. Vous vous rappelez dans quelles circonstances l'*Histoire des progrès de la Géologie* a été entreprise. Un article du règlement primitif de notre Société avait prescrit que chaque année on insérerait dans le *Bulletin* des Résumés des publications géologiques. Depuis la fondation de la Société jusqu'en 1834, MM. Desnoyers, Boblaye et Rozet donnèrent l'exposé des travaux accomplis en France, et M. Ami Boué résuma les ouvrages faits à l'étranger. Il arriva que M. Boué s'était acquitté de sa tâche d'une manière si remarquable que nul n'osa continuer son œuvre, et, à partir de 1834, on cessa de publier des résumés. En 1842, le Conseil de la Société géologique chargea d'Archiac de combler cette lacune et de présenter l'analyse des travaux qui avaient paru depuis 1834. Mais la géologie prend une extension si surprenante pour les géologues eux-mêmes, que l'importance du travail à accomplir dépassa toutes les prévisions; les résumés de d'Archiac formèrent des volumes qui grossissaient au fur et à mesure

que les années s'accumulaient, et le huitième volume de l'*Histoire des progrès de la Géologie*, publié en 1860, s'est terminé avec le trias ; les terrains anciens n'ont pas été abordés. Quoique cette histoire soit restée inachevée, elle a rendu de grands services aux savants français en leur faisant connaître les travaux publiés à l'étranger. C'était une tâche délicate de juger les œuvres de ses contemporains ; mais il y a dans les écrits de d'Archiac un tel cachet d'honnêteté et d'impartialité que les géologues ont accueilli favorablement la plupart de ses jugements.

Le *Précis d'une histoire de la Paléontologie stratigraphique* a formé le sujet du premier cours que notre confrère a fait au Muséum : « *L'histoire*, disait-il, *est comme le péristyle d'un temple ; c'est l'introduction la plus naturelle au tableau des merveilles que son étude doit nous révéler. C'est, en outre, un acte de justice distributive auquel il n'est pas permis de se soustraire* (1). » D'Archiac a embrassé l'histoire de la paléontologie à toutes les époques ; mais c'est seulement à partir du XVe siècle et surtout du XVIe qu'il a constaté une étude un peu suivie des corps organisés fossiles ; même à ces époques la paléontologie était peu avancée : car en 1544 Mattioli attribuait l'origine des poissons du Monte Bolca à certaines influences occultes, pendant que Fallope regardait les défenses d'éléphants fossiles comme de simples concrétions. Malgré le livre lumineux que Bernard Palissy donna en 1550, la paléontologie, selon d'Archiac, se développa plus lentement dans notre pays qu'en Italie, en Suisse, en Allemagne et en Angleterre. Le mouvement géologique ne s'accentua chez nous qu'au temps de Guettard et de Buffon. Encore Buffon n'eut-il pas le temps d'aborder la paléontologie : « *Un travail sur la vieille nature*, a-t-il écrit, *exigerait seul plus de temps qu'il ne m'en reste à vivre, et je ne puis que le recommander à la postérité.* » Comme d'Archiac l'a fait remarquer (2), la postérité a dignement répondu à l'appel de Buffon ; la France a regagné le temps perdu. Cuvier et Alexandre Brongniart ont fondé la paléontologie. Nous n'avons plus de Cuvier aujourd'hui, mais nous sommes une multitude de travailleurs répandus sur tous les points de notre pays ; et, si chétifs que nous soyons, nous finissons, comme les abeilles ou les fourmis, par accomplir de grandes choses. D'Archiac a calculé que de 1823 à 1867 les paléontologues français ont publié 769 planches de fossiles primaires, 3329 planches de fossiles secondaires, 1556 planches de fossiles tertiaires, 120 planches de fossiles quater-

(1) *Cours de paléontologie stratigraphique professé au Muséum d'histoire naturelle*, 1re année, *Discours d'ouverture*, p. XVI, in-8°, Paris, 1862.

(2) *Précis d'une histoire de la Paléontologie stratigraphique*, p. 321, in-8°, Paris, 1862.

naires; total : 5,774 planches (1). Ces chiffres sont plus encourageants pour nous que toutes les paroles.

Je pourrais vous citer encore plusieurs ouvrages de d'Archiac : les *Leçons sur les Connaissances générales qui doivent précéder l'étude de la paléontologie*, les *Leçons sur la Faune quaternaire*, le traité intitulé *Géologie et Paléontologie;* le *Rapport sur la Paléontologie de la France* rédigé pour l'Exposition de 1867, enfin les notices nécrologiques que notre Société l'avait chargé de faire sur Mercier de Boissy, Jules Haime, Dufrénoy, Viquesnel.

§ II.

Doctrines de d'Archiac.

Je vais maintenant essayer de vous présenter un résumé des opinions de d'Archiac sur quelques-unes des principales questions qui intéressent les géologues.

Il parlait volontiers de la durée immense des âges qui se sont écoulés depuis le jour où la vie a paru sur la terre : « *Nos six mille ans*, disait-il (2), *ne sont qu'une minute des heures marquées par le grand sablier de la nature.* » C'est pourquoi la découverte de l'*Eozoon* ne l'a point surpris; il a cru à sa structure organique (3) ; son opinion dans un pareil sujet est très-digne d'intérêt, à cause de ses études approfondies sur les foraminifères.

Il aimait à comparer la marche des êtres à travers le temps avec leur marche à travers l'espace, et il pensait que les paléontologues doivent toujours mener de front les études géographiques avec les études géologiques. En effet, l'unité qui nous apparaît de plus en plus manifeste dans le plan de la Création porte à supposer qu'en passant d'un étage géologique à un autre étage, on doit souvent rencontrer des changements analogues à ceux qu'on observe en allant d'une contrée dans une autre. En 1842, d'Archiac et de Verneuil ont écrit : « *Les espèces qui se trouvent à la fois sur un grand nombre de points et dans des pays très-éloignés les uns des autres sont presque toujours celles qui ont vécu pendant la formation de plusieurs systèmes successifs* (4). »

(1) *Rapport sur la Paléontologie de la France*, p. 696, in-8°, Paris, 1868 (Une note en bas de la page annonce que le chiffre de 5774 doit être changé en 5852 par suite de nouvelles publications).

(2) Notes manuscrites du cours de Paléontologie au Muséum. Terrain secondaire, 1866.

(3) *Géologie et Paléontologie*, p. 374, 1866.

(4) *Memoir on the fossils of the older deposits*, etc. (*Transact. geol. Soc. of London*, 2e série, vol. VI, part. II, 1842.)

De tous les services que d'Archiac a rendus à la géologie, le plus important, peut-être, a été de mettre en relief la multiplicité des étages ou sous-étages paléontologiques. Il s'est attaché à prouver qu'il n'y a pas eu un certain nombre d'époques bien séparées les unes des autres, mais qu'il y a eu une multitude de changements, correspondant à autant de petites couches ou de faunules, et que ces faunules se sont reliées par quelques espèces communes. C'est surtout dans son cours du Muséum qu'il a développé cette manière de voir; il a passé successivement en revue la paléontologie des différents pays, donnant la liste des fossiles de chaque couche, notant avec soin les espèces spéciales et celles qui se sont continuées d'une assise à une autre. Celui qui vous parle, Messieurs, manquerait aux devoirs de la reconnaissance, s'il ne proclamait tout ce qu'il a dû à ce cours de d'Archiac, qui présentait l'histoire de la succession des êtres sous un aspect si différent de celui qu'avaient supposé les fondateurs de la paléontologie.

En même temps que la comparaison des travaux entrepris dans le monde entier a révélé à d'Archiac la multiplicité des changements paléontologiques, elle lui a montré que ces changements ne se sont pas opérés de même dans les diverses contrées. Il n'a pas admis en géologie les mots du poète : *ab uno disce omnes ;* selon lui, l'auteur d'une monographie locale doit se garder de croire l'ensemble du monde fait sur le modèle de la petite contrée qu'il lui a été donné d'étudier. On lui a reproché d'avoir employé dans ses descriptions des noms d'étages tout-à-fait locaux, par exemple, les noms d'Étage des sables verts, Étage de la craie glauconieuse, Étage des marnes à Ostracées. Il l'a fait à dessein ; il pensait que les caractères minéralogiques et paléontologiques variant pour les étages d'une même époque d'un pays à un autre, on a tort de donner à ces étages des noms propres.

La conviction que les êtres ont beaucoup varié suivant les régions, a porté d'Archiac à bien accueillir les idées de Pictet sur les lents déplacements des mollusques dans les mers crétacées. S'il a hésité à reconnaître la théorie des colonies de M. Barrande, c'est parce qu'elle suppose plusieurs espèces revenant après un très-long espace de temps dans un pays, sans qu'aucune d'elles ait subi le moindre changement. Or, d'Archiac croyait que chaque époque a eu sa physionomie propre. Il a écrit ces paroles (1) : « *Les formes qui ont une fois disparu ne se montrent plus ; leur rôle est accompli ; elles font place à d'autres qui disparaissent à leur tour ; et, si Linné a dit avec raison :* Natura non facit saltus, *on peut dire également :* Non retroit natura. »

D'Archiac a pensé qu'il ne fallait pas attribuer aux soulèvements

(1) *Histoire des progrès de la Géologie*, t. V, p. 10.

des montagnes les destructions des êtres des diverses époques géologiques. En 1853, il écrivait : « *Toujours et partout la nature organique semble avoir marché du même pas, insouciante en quelque sorte de ces accidents de l'écorce terrestre, qui, quelques grands qu'ils nous paraissent, ont été cependant trop faibles pour l'atteindre, trop limités pour troubler ses lois* (1). » En 1861, d'Archiac s'exprimait ainsi devant la Société géologique de France : « *Pendant vingt-cinq ans, on a pu attribuer la destruction successive des faunes aux divers soulèvements qui ont accidenté la surface du globe; cette hypothèse..... a dû céder devant une étude plus approfondie* (1). » Enfin en 1866, rappelant ses études de 1842 sur les terrains anciens, il disait : « *Une conséquence importante de ces études et en opposition avec ce que beaucoup de personnes admettaient encore, conséquence que tous les faits acquis depuis lors n'ont pu que sanctionner, c'est l'influence complétement nulle des phénomènes dynamiques qui ont accidenté la surface de la terre sur la marche générale et le développement des phénomènes biologiques, et par conséquent l'indépendance complète des uns et des autres* (3). » Assurément plusieurs d'entre nous pensent avec d'Archiac que la nature organique a poursuivi d'un pas régulier sa marche majestueuse. Mais cette croyance n'est pas un motif pour contester l'importance du rôle qu'ont pu avoir les mouvements de l'écorce terrestre. En effet, la succession des faunes considérée dans une même région offre de brusques changements; c'est au moyen de ces brusques changements qu'on a pu établir la nomenclature des étages géologiques. Pour les expliquer, ceux d'entre nous qui inclinent vers la doctrine de l'évolution doivent supposer des migrations ou des extinctions locales; or, ces migrations et ces extinctions ont dû résulter en partie soit de mouvements du sol survenus dans l'endroit où on les observe, soit des contre-coups de mouvements qui ont eu lieu dans des pays éloignés. Ainsi, les phénomènes paléontologiques n'ont pas été absolument indépendants des phénomènes dynamiques; les forces mêmes qui semblent les plus brutales ont réagi jusque sur les créatures les plus nobles; tout se tient dans la nature et produit cette incessante harmonie que les géologues ont le plaisir de suivre à travers l'immensité des âges.

Comme notre confrère M. Dollfus l'a fait remarquer (4), les ouvrages de d'Archiac renferment plus d'un passage qui révèle des tendances vers la doctrine de l'évolution. En 1853, il écrivait : « *Au fur*

(1) *Histoire des progrès de la Géologie*, t. V, p. 11, 1853.
(2) *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. XVIII, p. 504, 1861.
(3) *Géologie et Paléontologie*, p. 393, in-8°, Paris, 1866.
(4) Dollfus, *Principes de Géologie transformiste*, p. 15, in-12, 1874.

et à mesure qu'on s'élève dans les différents étages d'une formation, on remarque que les fossiles présentent des modifications graduelles et continues, telles que par leur facies ou l'ensemble de leurs caractères les animaux de ces derniers dépôts sont plus voisins de ceux de la formation qui leur a succédé immédiatement, que de ceux des premières couches de la formation à laquelle ils appartiennent (1). » En 1866, il disait : « *Le présent de la terre n'est que la conséquence de son passé, et cela aussi bien pour le règne organique que pour le règne inorganique. Les animaux et les végétaux qui nous entourent et au milieu desquels nous vivons, ne sont que les descendants ou les représentants de ceux qui les ont précédés. Les formes vivantes, comme celles qui sont éteintes, font partie d'une chaîne continue..... (2).* »

Cependant d'Archiac s'est élevé avec énergie contre le livre de Darwin sur l'*Origine des espèces;* il a consacré 50 pages (3) à réfuter non pas seulement le Darwinisme, mais en même temps la doctrine de l'évolution, et il a mis dans son attaque une vivacité qui n'était pas dans ses habitudes. S'il m'était permis de lire dans ses pensées intimes, je dirais : d'Archiac ne croyait pas, comme plusieurs d'entre nous, que la doctrine de l'évolution est loin d'entraîner l'exclusion d'un Être infini qui a créé et dirige la nature. Il a écrit ces mots : « *Les tristes impressions du fatalisme règnent d'un bout à l'autre dans le livre de Darwin.* » Je pense que ce sont ces impressions de fatalisme qui ont blessé l'âme de l'illustre confrère dont nous déplorons la perte.

J'ai essayé, Messieurs, de vous rappeler quelques-uns des services que d'Archiac a rendus à la géologie, mais il a encore d'autres titres à nos regrets. Sans doute, à aucune époque notre Société n'a reçu tant de marques de dévouement que depuis nos malheurs de ces dernières années; nous avons vu nos archivistes, trésoriers, secrétaires, combiner tellement leurs efforts que, malgré toutes nos épreuves, la Société géologique de France a pu continuer la publication de ses *Mémoires* en même temps que de son *Bulletin*. Mais si nos bienfaiteurs d'aujourd'hui nous sont chers, nos anciens amis doivent rester aussi dans nos souvenirs. Or, d'Archiac est un des savants qui ont été le plus attachés à notre Société; il a été nommé vice-secrétaire en 1836, secrétaire en 1838; depuis ce temps, il n'a guère cessé de faire partie de votre Conseil. Vous l'avez choisi pour votre Président en 1844, en 1849, en 1854. Il vous aimait comme on aime ceux à qui on doit

(1) *Histoire des progrès de la Géologie*, t. V, p. 6, 1853.
(2) *Géologie et Paléontologie*, p. 345, in-8°, 1866.
(3) *Cours de Paléontologie stratigraphique*, t. II, p. 65, 1861.

une partie de sa gloire; son nom est partout dans votre *Bulletin*. Il n'avait pas de fortune; c'est vous qui avez publié son *Histoire des progrès de la Géologie* et tant de beaux Mémoires ornés de planches et de cartes; vous n'avez rien épargné de ce qui peut encourager un homme voué au culte de la science pure.

D'Archiac a été nommé chevalier de la Légion d'honneur à 51 ans; quatre ans après, il était membre de l'Académie des Sciences; en 1861, il devenait professeur de Paléontologie au Muséum d'histoire naturelle, et il recevait la croix d'Officier. On pense que sa mort a eu lieu le 24 ou le 25 décembre 1868; l'étonnement qu'elle nous a causé n'a pas été moindre que notre douleur; une fois de plus, il a fallu constater cette déplorable vérité que les plus fortes intelligences ne sont pas à l'abri d'égarements terribles. D'Archiac devra être compté parmi les hommes qui ont travaillé avec le plus d'ardeur et de talent à faire connaître l'histoire du vieux monde. Puisqu'il a consacré une partie de sa vie à mettre en lumière les travaux de ses contemporains et de ses prédécesseurs, nous, à notre tour, tiendrons à honneur de ne pas oublier les grands services qu'il a rendus à la science.

1° TRAVAUX FAITS PAR D'ARCHIAC SEUL.

1835. — *Résumé d'un mémoire sur le terrain tertiaire inférieur du département de l'Aisne*, avec 1 pl. de coupes (*Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. VI, p. 240).

1835. — *Note sur la position du calcaire de Château-Landon* (*Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. VII, p. 30).

1837. — *Mémoire sur la formation crétacée du sud-ouest de la France*, avec 1 pl. de coupes et 2 pl. de fossiles (*Mémoires de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. II, p. 157).

1837. — *Mémoire sur les sables et grès moyens tertiaires* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 1re sér., vol. IX, p. 54).

1838. — *Note sur les lignites tertiaires du nord de la France et de l'Angleterre* (*Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. IX, p. 103).

1839. — *Observations sur le groupe moyen de la formation crétacée dans le nord-ouest de l'Europe* (*Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. III, p. 261).

1839. — *Essai sur la coordination des terrains tertiaires du nord de la France, de la Belgique et de l'Angleterre* (*Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. X, p. 468).

1839. — *Skizze der tertiære Gebirge in Nord-Frankreich, Belgien und England*, avec 1 pl. (*Neu. Jahrb. für Miner.*, de Leonhard et Bronn, 1839, pl. X).

Cette carte accompagne la traduction allemande du mémoire précédent. Elle a été reproduite en partie dans le *Geologischer Atlas* de M. de Leonhard, en 1841, et dans d'autres publications.

1840. — *Discours sur l'ensemble des phénomènes qui se sont manifestés à la surface du globe, depuis son origine jusqu'à l'époque actuelle*, in-4°.

1840. — *Observations sur les caractères pétrographiques des calcaires siluriens et carbonifères* (*Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. XI, p. 209).

1841. — *Note sur la fossilisation des radiaires échinodermes (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. XII, p. 143).

1841. — *Observations sur les roches pyrogènes du Limousin*, avec 1 carte *(Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. XII, p. 187).

1841. — *Supplément* aux observations précédentes (*Ibid.*, p. 429).

1841. — *Réponse aux objections de M. Melleville et examen critique de ses travaux sur le terrain tertiaire inférieur du nord de la France (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. XII, p. 221).

1841. — *Note sur la montagne de Saint-Pierre, près Maestricht (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. XII, p. 258).

1842. — *Note sur l'hydrographie du sud-ouest de la France (Annales des sciences géologiques*, publiées par A. Rivière, vol. I, p. 556).

1843. — *Description géologique du département de l'Aisne*, avec 7 tableaux de statistique minéralogique et minéralurgique, 1 carte format grand aigle, à l'échelle de $\frac{1}{160000}$, 4 pl. de coupes et 7 pl. de fossiles *(Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. V, p. 129).

1843. — *Note sur les formations dites pélagiques et sur la profondeur à laquelle ont dû se former les couches de sédiment (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 1re sér., vol. XIV, p. 517).

1843-46. — *Études sur la formation crétacée des versants sud-ouest, nord et nord-ouest du plateau central de la France.*

La 1re partie avec 2 pl. de coupes a paru dans les *Annales des sciences géologiques*, publiées par A. Rivière, vol. II, p. 169.

Ce recueil ayant cessé de paraître, la 2e partie, avec 3 pl. de coupes et 1 carte, a été publiée dans les *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. II, p. 1.

Des extraits de ce travail ont été insérés dans le *Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. II, p. 142, 1844; dans les *Procès-verbaux de la Soc. philomatique*, p. 38, 1843; p. 15,1845; dans les *C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. XX, p. 307, 1845.

Ce mémoire a été l'objet d'un rapport à l'Acad. des sc., le 14 août 1843 (*C. R.*, vol. XVII, p. 282).

1845. — *Note sur la distribution géographique comparée des mollusques paléozoïques et vivants (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. II, p. 482).

1846. — *Description des fossiles recueillis par M. Thorent dans les couches à Nummulites des environs de Bayonne*, avec 5 pl. de fossiles *(Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. II, p. 189). Un extrait de ce travail a paru dans le *Bull. de la Soc. géol. de Fr.* (2e sér., vol. III, p. 475, 1846).

1847. — *Rapport sur les fossiles du Tourtia*, avec 13 planches de fossiles *(Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. II, p. 291). Un extrait de ce travail a été publié dans le *Bull. de la Soc. géol. de Fr.* (2e sér., vol. III, p. 332, 1846).

1847. — *Résumé d'une description des fossiles du groupe nummulitique des Pyrénées Orientales (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. IV, p. 1006).

1847. — *Note sur un plissement remarquable des couches secondaires et tertiaires dans la vallée de la Dronne, et sur le profil du chemin de fer de Libourne à Angoulême (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. IV, p. 1103).

1847. — *Histoire des progrès de la géologie de* 1834 *à* 1845, *publiée par la Soc. géol. de Fr., sous les auspices de M. le Comte de Salvandy, ministre de l'instruction publique*, in-8°, vol. 1 (Cosmogonie, Géogénie, Physique du globe, Terrain moderne).

1847. — *Notice sur les travaux géologiques de M. d'Archiac*, in-4°.

1848. — *Histoire des progrès de la géologie de* 1834 *à* 1845, vol. II, première partie (Terrain quaternaire ou diluvien).

1848. — *Sur le terrain quaternaire ou diluvien (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. V, p. 202. — *Procès-verbaux de la Soc. philomatique*, p. 23).

1849. — *Histoire des progrès de la géologie de* 1834 *à* 1845, vol. II, 2e partie (Terrain tertiaire).

1850 — *Histoire des progrès de la géologie de* 1834 *à* 1849, vol. III (Formation nummulitique, Roches ignées ou pyrogènes des époques quaternaire et tertiaire).

1850. — *Description des fossiles du groupe nummulitique recueillis par M. S.-P. Pratt et M. J. Delbos aux environs de Bayonne et de Dax*, avec planches. Ce travail a été présenté à la *Soc. géol. de Fr.*, le 7 juin 1847 ; il a été publié dans les *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. III, p. 397.

1850. — *Examination of E. Forbes's Views on the Geographical Distribution of British Plants (New. philosoph. journ. of Edinburgh*, vol. XLVIII, p. 23).

1851. — *Histoire des progrès de la géologie de* 1834 *à* 1850, vol. IV (Formation crétacée, 1re partie), avec 2 pl. de coupes.

1851. — *Note sur les foraminifères*, dans le catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du Comté de Nice par M. Bellardi *(Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. IV, p. 272).

1853. — *Histoire des progrès de la géologie de* 1834 *à* 1852, vol. V (Formation crétacée, 2e partie).

1854. — *Coupe géologique des environs des Bains de Rennes (Aude), suivie de la description de quelques fossiles de cette localité*, avec 1 pl. de coupes et 5 pl. de fossiles *(Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XI, p. 185).

1855. — *Résumé d'un Essai sur la géologie des Corbières (l'Institut*, 29 août, 5 et 12 septembre, et *Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XIII, p. 12).

1856. — *Histoire des progrès de la géologie de* 1834 *à* 1855, vol. VI (Formation jurassique, 1re partie), avec 2 pl. de coupes.

1856. — *Disposition cratériforme des couches secondaires et de transition autour de l'îlot amphibolique de Feuilla (Aude)*, extrait d'une lettre à M. Élie de Beaumont *(Comptes-rendus*, vol. XLIII, p. 225, séance du 28 juillet).

1856. — *Notice sur la vie et les travaux de Jules Haime*, br. in-8°, (lue à la Soc. géol. de Fr. dans la séance du 15 décembre).

1856. — *Notice biographique sur Mercier de Boissy*, br. in-8°, (lue à la Soc. géol. de Fr. dans la séance du 15 décembre).

1857. — *Les Corbières. Études orographiques, stratigraphiques et paléontologiques des parties adjacentes des départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales*, avec 1 carte géologique, 3 pl. de coupes et de nombreux dessins insérés dans le texte *(Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. VI, p. 209 — 1859).

1857. — *Histoire des progrès de la géologie de* 1834 *à* 1856, vol. VII (Formation jurassique, 2e partie).

1857 — *Observations au sujet d'une note de M. Scipion Gras sur le terrain quaternaire dans la vallée du Rhône (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XIV, p. 347).

1857. — *Observations au sujet d'une dénomination de nummulites contenue dans un mémoire de MM. Spada Lavini et Orsini sur les Apennins de l'Italie (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XIV, p. 395).

1857. — *Réclamation au sujet d'une note de M. Coquand sur la formation crétacée de la Charente (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XIV, p. 766).

1858. — *Note accompagnant la présentation d'un exemplaire du 7e vol. de l'Histoire des progrès de la géologie (C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. XLVI, p. 382, séance du 22 février).

1858. — *Réponse aux remarques faites par M. Élie de Beaumont à l'occasion d'un passage de l'ouvrage précité (C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. XLVI, p. 393).

1858. — *Rapport verbal sur un Mémoire de sir R. Murchison intitulé : Les dépôts et les fossiles siluriens de la Norwége comparés avec leurs équivalents en Angleterre (C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. XLVII, p. 469).

1858. — *Remarques sur les divisions du terrain nummulitique établies par M. Vézian (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XV, p. 308).

1859. — *Rapport sur un Mémoire de M. Albert Gaudry intitulé : Géologie de l'Ile de Chypre (C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. XLIX, p. 229).

1859. — *Sur la 3e édition de la Siluria de sir R. Murchison, avec l'indication des faits les plus essentiels et des résultats les plus importants ajoutés à cette édition, et un tableau numérique de la flore et de la faune siluriennes d'Angleterre (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XVI, p. 454).

1859. — *Note sur les fossiles recueillis par M. Pouech dans le terrain tertiaire du département de l'Ariége (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XVI, p. 783).

1859. — *Sur le genre Otostoma (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XVI. p. 871).

1860. — *Histoire des progrès de la géologie de* 1834 *à* 1859, vol. VIII (Formation triasique).

1860. — *Note accompagnant la présentation du 8e volume de l'Histoire des progrès de la géologie (C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. LI, p. 484).

1860. — *Notice sur la vie et les travaux de P. A. Dufrénoy*, suivie d'une liste bibliographique de ses publications, br. in-8° (Lue à la Soc. géol. de Fr. dans la séance du 21 mai).

1861. — *Rapport sur un Mémoire de M. Gaudry, intitulé : Géologie de l'Attique et des contrées voisines (C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. LIII, p. 816).

1861. — *Observations critiques sur la distribution stratigraphique et la synonymie de quelques rhizopodes (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XVIII, p. 460).

1861. — *Réponse à quelques observations critiques de M. Coquand (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XVIII, p. 522).

1861. — *Sur quelques fossiles tertiaires et crétacés de l'Asie Mineure (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XVIII, p. 552).

1861. — *Sur l'existence du second étage du lias près d'Hirson (Aisne) (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XVIII, p. 567).

1861. — *Sur la faune tertiaire moyenne des environs de Béziers et de Narbonne (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XVIII, p. 630).

1861. — *Sur les fossiles recueillis par M. de Boissy dans un terrain tertiaire, au plateau du Four, près du Croisic (Loire-Inférieure) (Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. XVIII, p. 666).

1862. — *Histoire de la paléontologie stratigraphique*, 1 vol. in-8°.

1863. — *Du terrain quaternaire et de l'ancienneté de l'homme dans le N. de la France*, publié par Eugène Trutat, in-8°, 48 pages.

1864. — *Connaissances générales*, 1 vol. in-8°.

1865. — *Leçons sur la faune quaternaire*, 1 vol. in-8°.

1865. — *Communication en présentant une note de M. Carpenter sur l'Eozoon (C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. LXI, p. 192).

1865. — *Communication en présentant à l'Académie le discours de sir R. Murchison à l'Association britannique à Birmingham (C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. LXI, p. 517).

1866. — *Géologie et Paléontologie*, 1 vol. in-8.

1866. — *Sur un reptile fossile trouvé par M. Frossard dans les schistes bitumineux de*

Muse, près d'Autun (Saône-et-Loire) (*C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. LXIII, p. 340).

1867. — *Discours prononcé sur la tombe de M. Auguste Viquesnel*, le 11 février, br. in-4°.

1867. — *Explication d'un profil géologique de l'Angleterre*, avec coupe, br. in-8°.

1868. — *Rapport sur la Paléontologie en France*, 1 vol. gr. in-8°.

1868. — *Remarques à propos de la communication de M. Delanoüe sur les fossiles des environs de Thèbes ; classification des couches qui les renferment* (*C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. LXVII, p. 707).

1868. — *Leçon à la Sorbonne :* soirées scientifiques (*Revue des cours scient.*, in-4°).

1868. — *Remarques présentées à l'Académie à propos de la dernière livraison du Voyage dans la Turquie d'Europe par Viquesnel* (*C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. LXVII, p. 966).

Cette dernière livraison de l'ouvrage de Viquesnel renferme un chapitre intitulé : *Paléontologie*, qui a été fait par d'Archiac.

2° TRAVAUX FAITS PAR D'ARCHIAC EN COLLABORATION AVEC DE VERNEUIL.

1841. — *Note sur le genre Murchisonia* (*Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, vol. XII, p. 151).

1842. — *On the Fossils of the Older Deposits in the Rhenish Provinces ; preceded by a general Survey of the Fauna of the Palæozoic Rocks, and followed by a Tabular List of the Organic Remains of the Devonian system in Europe*, avec 14 pl. (*Transactions of the geol. Soc. of London*, 2e sér., vol. VI, p. 303, 1841).

Ce travail a été traduit en allemand par M. G. de Léonhard et publié à Stuttgart en 1844.

1845. — *Note sur une coupe du mont Pagnotte à Creil, prolongée en suivant le chemin de fer du Nord*, avec 1 pl. de coupes (*Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol II, p. 334).

1845. — *Note sur les fossiles du terrain paléozoïque des Asturies*, avec 3 pl. de fossiles (*Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., vol. II, p. 458).

1867. — *Sur la faune dévonienne des rives du Bosphore* (*C. R. de l'Ac. des sc.*, vol. LXIV, p. 1217).

3° TRAVAIL FAIT PAR D'ARCHIAC EN COLLABORATION AVEC JULES HAIME.

1853-55. — *Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, précédée d'une Monographie des Nummulites et d'un Résumé géologique*, grand in-4°, avec coupes insérées dans le texte et 36 planches de fossiles (Des extraits de ce travail ont été publiés dans le *Bull. de la Soc. géol de Fr.*, 2e sér., vol. X, p. 378, 1853 ; et vol. XII, p. 104, 1855).

4° TRAVAIL FAIT PAR D'ARCHIAC EN COLLABORATION AVEC MM. DE VERNEUIL ET PAUL FISCHER.

1866. — *Paléontologie de l'Asie mineure*, in-8°, avec atlas in-4° (Dans le grand ouvrage de M. P. de Tchihatcheff intitulé : *Asie mineure. Description physique de cette contrée*).

M. Daubrée, empêché d'assister à la séance, s'excuse de ne pouvoir

donner lecture de la note qu'il avait préparée sur la vie et les travaux de M. de Verneuil ; cette notice est renvoyée à une séance ultérieure.

M. **Piette** fait une communication sur les découvertes qu'il a faites dans quelques grottes des Pyrénées, à la suite de laquelle une discussion s'engage entre l'auteur et M. **Garrigou**.

M. Félix Robert fait la communication suivante :

Volcans *de la* **Haute-Loire.**

Par M. Félix **Robert**.

Les chaînes phonolitiques et trachytiques du Velay forment la limite orientale de la vallée du Puy. C'est une suite de pics et de plateaux indépendants, tantôt interrompus, tantôt offrant à l'œil des renflements, qui, dans les groupes principaux du Mégal et du Mézenc, ont une longueur de 12 à 15 kilomètres ; de telle sorte qu'on peut les considérer comme une série de centres d'action placés sur une même ligne et rattachés les uns aux autres par des masses, qui, bien que paraissant isolées, suivent la même direction.

Ce phénomène est surtout frappant dans les groupes du Cantal, du Mont-Dore et des Monts-Domes qui semblent rangés sur une même ligne ; mais ce rapprochement est le seul à faire entre ces deux lignes phonolitiques et trachytiques dont la forme et la composition diffèrent complétement.

Vues de la hauteur de nos plateaux, ces deux chaînes terminent l'horizon par un long rideau bizarrement découpé : ce sont des pics aigus, de grosses montagnes arrondies, entourées de plateaux escarpés sur toute leur surface ; accumulées sur plusieurs points, elles sont clair-semées sur d'autres ; leurs formes hardies et variées à l'infini donnent à cette contrée une physionomie caractéristique.

PREMIER AGE.

Volcans.

Après l'émission des granites porphyroïdes qui sont venus exhausser et changer la forme du Plateau central, les phonolites, à leur tour, ont contribué à le modifier en élevant une série de montagnes. Mettant à profit mes voyages du Puy à Fay-le-Froid, à l'occasion des concours agricoles, j'ai pu multiplier mes observations sur cette intéressante chaîne volcanique du Mézenc, et m'assurer si les Volcans avaient bien réellement produit ces grandes coulées laviques indiquées dans plu-

sieurs ouvrages scientifiques. J'ai examiné avec soin leur forme actuelle et considéré dans ses détails l'action de la matière pâteuse en ses reliefs actuels.

La chaîne des phonolites forme un groupe particulier de montagnes, qui se compose de celle de Fay-le-Froid, du Signon, du Mézenc, de l'Ambre et de Tourte. Ils ne sont autres que des Volcans isolés, distants les uns des autres de plusieurs kilomètres, ne se rattachant par aucune coulée lavique et ayant chacun sa physionomie particulière. Leur direction est du levant au midi.

Fay-le-Froid.

La montagne phonolitique sur laquelle est bâtie le bourg de Fay-le-Froid est arrondie; elle a surgi sur place, ses lauzes sont toutes verticales, d'une structure tabulaire; leur pâte est compacte avec peu de cristaux; leurs cassures sont unies, terreuses ou un peu écailleuses, d'un aspect terne, jaunâtre, avec fissures tapissées de fer oligiste. Le phonolite est souvent décomposé par l'effet d'une altération qui commence par la superficie et pénètre peu à peu dans l'intérieur des masses.

Au couchant du bourg, on remarque un Volcan basaltique qui a traversé les phonolites. De son cratère s'est épanchée une coulée lavique qui longe la route qui conduit au Puy; au levant, près de l'église, est sorti du même volcan un *dyke* basaltique au sommet duquel on aperçoit encore les ruines de l'ancien château; des fragments de phonolites se trouvent empâtés dans la lave.

Le Signon.

Le Signon est une montagne isolée, de forme conique, qui s'élève à 1500 mètres au-dessus du niveau de la mer, elle domine le vallon de Chaudeyrolles; on ne remarque aucune coulée lavique autour de sa base; les lauzes qui sont d'une nature schisteuse se dressent verticalement jusqu'à la cime. Quand le soleil éclaire ces lauzes micacées, on croirait le Volcan en feu, ce qui lui donne un aspect des plus saisissant. Le pied de la montagne est entouré de prairies et de champs cultivés. A mesure qu'on gravit ses contours arrondis, on retrouve à chaque pas la flore des Alpes; c'est le Pied de Lion argenté, des bruyères, des gentianes, l'*Arnica montana,* le Doronique et bien d'autres espèces qu'il serait trop long d'énumérer. (Séneçon argenté que l'on rencontre à la cime du Mézenc.)

Le Mézenc.

Le Mézenc se trouve situé entre le Signon et le village des Estables ; c'est le Volcan le plus élevé de cette chaîne phonolitique. Sa hauteur est de 1778 mètres. Il domine la vallée du Rhône, celles de l'Allier et de la Loire. Son ascension est assez pénible, à cause des bruyères épaisses et glissantes qui entourent sa circonférence ; à une certaine hauteur, les laves se découvrent et l'on juge alors de leur stratification verticale, de leur division en lauzes plus ou moins épaisses. Leur texture est porphyroïde, mouchetée ou tigrée. On est pressé d'arriver au sommet qui forme un demi cirque dominé par deux monticules où se sont entassées des lauzes plus compactes.

La Société géologique de France, lors du congrès qu'elle a tenu au Puy en 1869, s'est réunie dans une de ses intéressantes excursions sur un de ces monticules, attendant le lever du soleil. L'horizon immense était découvert, des brouillards couvraient seulement la vallée du Rhône qui, à la distance où on se trouvait, aurait pu être pris pour une mer ondulée par le vent. Au-dessus de cette mer commençaient à se dessiner les montagnes du Dauphiné et des Alpes. Enfin, la Société géologique, qui avait été plus vigilante que l'aurore sur ce sommet élevé du Mézenc, vit le ciel s'éclairer des premiers rayons du jour et eut la chance rare d'assister à ce merveilleux spectacle : un lever de soleil sur un horizon qui a peu d'égal dans le monde pour l'étendue et la beauté.

L'Ambre.

L'Ambre n'est pas très-éloignée du Mézenc; sa forme est plus allongée, sa hauteur n'est que de 1700 mètres. Elle présente les mêmes caractères minéralogiques et la même flore alpine.

Tourte.

La montagne de Tourte termine au loin cette chaîne de Volcans qui, les premiers, ont surgi sur le Plateau central ; sa forme est allongée, et un amas de lauzes tabulaires entassées du côté du levant d'une manière arrondie lui a fait donner le nom de Tourte.

DEUXIÈME AGE.

Trachytes.

Les Trachytes succèdent aux phonolites. Ils se divisent en deux

chaînes de montagnes qui partent du pied du Mézenc, l'une dans la direction du Midi, l'autre, plus étendue, suit une ligne continue dans la direction du Nord jusqu'au volcan de Miaune, au-delà de la Loire. Ces montagnes reposent sur le granite et dominent les deux vallées du Puy et d'Issingeaux. Leurs élévations varient de 300 à 400 mètres de différence en moins de celles des phonolites. Elles sont souvent éloignées les unes des autres de plusieurs kilomètres. Du côté du midi les volcans ne forment pas une chaîne proprement dite, ce sont plutôt des dykes répandus sur le Plateau central ; les plus remarquables sont : le Gerbier de Jonc, le mont Chiron et les volcans des Estables qui ont couvert les environs de leurs laves porphyroïdes. Parmi les lauzes qui ont servi à construire le cimetière du village, on en trouve qui appartiennent au terrain jurassique ; elles sont pleines de gryphées arquées, de quelques bélemnites et de plusieurs variétés de pectens. Sans doute ce terrain n'est pas éloigné, et de nouvelles recherches le feront retrouver. M. Fabre l'a déjà signalé sur le Plateau central et dans la Lozère, il le décrit jusqu'à 1400 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Les Dents du Mézenc.

Au nord du Mézenc, les premiers volcans que l'on rencontre sont les Trois-Dents du Mézenc, sur l'une desquelles on voit encore les ruines d'un ancien château appelé le Chastelar, sujet de vieilles légendes. Ces trois dents ont un aspect assez étrange au milieu de ces grands pâturages qu'elles dominent. Leur structure est massive, porphyroïde, d'une pâte assez rude, avec abondance de feldspath.

Rofiac.

Le principal volcan que l'on rencontre après les Dents du Mézenc est Rofiac, d'une étendue considérable ; son aspect est rude, ce ne sont que rochers entassés les uns sur les autres ; au milieu de sa surface, on voit un creux qui n'est autre que le cratère d'où sont sorties plusieurs coulées qui se sont déversées les unes du côté de Fay-le-Froid, les autres sur le bord du lac de St-Front. Les laves sont épaisses et ont souvent une tendance à la forme prismatique ; leur structure est porphyroïde, blanchâtre, avec cristaux de feldspath. On y rencontre aussi des brèches trachytiques.

Le Mégal.

Le Mégal est à 1441 mètres au-dessus du niveau de la mer ; il est

composé de plusieurs volcans (le Meunier et Teste-Voire) qui sont groupés ensemble. Chaque volcan a produit des coulées qui sont disséminées autour du village de Boussoulet; les lauzes tabulaires, souvent très-minces, servent à couvrir les toits des maisons. Leur structure est porphyroïde, feuilletée ou tégulaire.

Queyrières.

Les volcans de Queyrières se composent de plusieurs montagnes; celle de la Marine, qui s'élève à 1394 mètres au-dessus du niveau de la mer, domine la vallée du Puy et on jouit de son sommet d'un coup d'œil très-étendu et très-beau. De la montagne de Montivernoux qui domine le côté d'Issingeaux, on aperçoit les dykes trachytiques de Mont-Aigue, de Chazot, de Chaseli, les monts de l'Abbesse à Bellecombe, et autres dykes isolés qui rendent ce paysage très-pittoresque. Les volcans ont produit plusieurs coulées qui se sont répandues sur le plateau de Queyrières; leurs laves sont épaisses, d'une texture porphyroïde.

Volcans du Pertuis

Les montagnes qui se groupent autour du Pertuis ont des formes très-arrondies, comme des dômes. Leurs laves disséminées autour du village sont tabulaires, leur texture porphyroïde. Ces volcans se composent du *Suc-du-Pertuis* dont la hauteur est de 1104 mètres; du *Mont-Gros,* du *Mont-Estion,* 1134 mètres; du *Mont-Grand-Court,* 1136 mètres. Les laves qui se sont accumulées sur ces montagnes et leur ont donné cette forme arrondie sont compactes, homogènes.

Volcans de Mezères.

Mezères semble perdu dans la solitude d'un petit bassin, qui, de quelque côté qu'on se tourne, n'inspire que la tristesse, où le regard est sans issue. Il est entouré de montagnes trachytiques qui ont encombré ce bassin de leurs laves. Le village qui est assis sur le sommet est cependant pittoresque. Bâti sur une éminence basaltique, il a pour ornement le clocher de l'église et les ruines d'un ancien château. Les volcans se composent de la montagne de Vaux (1087^{m}); du mont de la Planèze (1101^{m}); du mont Orcher (975^{m}). Le volcan de Jalore est à 1076 mètres, il domine le bassin de l'Emblavès, et de son sommet la vue s'étend sur un panorama immense et magnifique; la montagne de Gerbison s'élève au-dessus de Chamalières à 1046 mètres; ses laves ne

sont pas descendues jusqu'au fond de la vallée et n'ont jamais intercepté le cours de la Loire, le lit de la rivière n'étant pas creusé à cette époque géologique. Leur texture est cellulaire.

Miaune.

La montagne de Miaune est située de l'autre côté de la Loire, entre Chamalières et Roche-en-Reynier; elle s'élève à 1072 mètres. Elle forme un massif très-considérable de laves, tantôt en lames, tantôt balsatiques, qui se sont accumulées à la suite de plusieurs coulées de ce grand volcan; du côté de Roche-en-Reynier on rencontre des brèches trachytiques. Le bourg de Roche est bâti au pied d'un monticule balsatique; les laves sont divisées en boules entassées d'une façon titanesque les unes sur les autres. Au sommet est encore debout la tour d'une forteresse féodale.

La Madelaine.

Ce volcan est isolé comme celui de Miaune; il en est distant de 5 à 6 kilomètres et séparé par un plateau granitique; leurs laves ne se rattachent par aucune liaison; ils sont à peu près de la même hauteur. La montagne de la Madelaine a la forme plus allongée; elle commence à Retournac, traverse la commune de Bauzac et s'étend jusque sur les bords de l'Anse. Les pentes, qui déclinent autour de ce plateau, sont couvertes par des laves feldspathiques tabulaires qui proviennent de plusieurs coulées. Des masses de trachytes se sont amoncelées autour de la montagne. La vue du haut de son sommet est, comme celle de bien d'autres déjà décrites, grande et splendide.

Là se termine cette suite de montagnes intéressantes, sujet éternel d'observations et d'études, parsemée qu'elle est de volcans. Plusieurs dykes isolés s'aperçoivent çà et là dans le lointain : le Gerbier de Jonc, le mont Chiron du côté du levant; Huche-Pointu, Monate, Freysselet, et Mercœur qui a surgi au fond du bassin de l'Emblavès à travers les marnes.

Séance du 20 avril 1874.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

MM. Delaire et Bayan, secrétaires, donnent lecture du procès-verbal des deux dernières Séances, dont la rédaction est adoptée.

Le Président annonce ensuite une présentation.

M. **Bayan** fait une communication sur quelques fossiles paléozoïques de Chine.

M. Tombeck lit la note suivante :

Note sur une excursion géologique faite au travers des terrains **Coralliens** *et* **Oxfordiens** *de la* **Haute-Marne**,

par M. **Tombeck.**

Nous avons toujours pensé, M. Royer et moi, que la Haute-Marne, par la netteté de ses coupes et la multiplicité de ses fossiles, était appelée à résoudre bien des questions stratigraphiques encore pendantes. Ne vous étonnez donc pas que cette année encore, nous ayons consacré les congés de Pâques à revoir nos terrains coralliens et oxfordiens.

Nous avons d'ailleurs eu la bonne fortune d'être accompagnés dans notre course par M. Bayan, dont la compétence paléontologique nous a été souvent du plus grand secours.

Notre première visite a été pour le ravin de Heu à Vouécourt, où comme on sait, on trouve admirablement développés l'oolithe corallienne inférieure et le corallien compacte.

L'oolithe corallienne, dont la puissance est d'au moins 30 à 40 mètres, nous a donné comme d'habitude, le *Cardium corallinum*, des Dicérates, des Nérinées, le *Cidaris florigemma*, des Polypiers, etc.

Au-dessus vient le corallien compacte, formé d'un puissant amas de couches, les unes marneuses, d'autres presque lithographiques ou suboolithiques. Or, à la base de ce système, et au-dessus de l'oolithe à dicérates, nous avons recueilli, tout d'abord, l'*Ammonites Marantianus*.

Ce n'est pas du reste le seul échantillon de cette ammonite qui ait été trouvé dans ce gisement; car sans compter celui qui depuis longtemps fait partie de ma collection, il existe dans la collection de M. Rozet de Saint-Dizier au moins quatre ou cinq exemplaires de la même espèce trouvés au même lieu.

Il faut donc désormais admettre comme un fait scientifiquement démontré, et contrairement aux idées de quelques géologues, que l'*A. Marantianus* est un fossile corallien, ainsi que M. Royer et moi nous le soutenons depuis plusieurs années.

Il faut en conclure par suite que l'*A. Achilles*, que nous trouvons partout, et à Vouécourt même, au-dessus de l'*A. Marantianus*, appartient lui-même à un niveau corallien.

Enfin la même conséquence devra être étendue à l'*A. tenuilobatus*, que nous n'avons jamais, il est vrai, trouvé dans la Haute-Marne, mais qui, dans les régions où on le trouve, habite un niveau supérieur à ceux de l'*A. Achilles* et de l'*A. Marantianus*.

Pour terminer ce qui concerne le ravin de Heu, j'ajouterai que nous y avons de nouveau constaté l'existence, au-dessus des couches à *A. Marantianus* et à *A. Achilles*, d'abord de ce que nous avons appelé le calcaire grumeleux supérieur, avec *Cidaris florigemma, C. cervicalis, Hemicidaris crenularis, H. intermedia,* etc., puis de l'oolithe de Saucourt, qu'on ne peut en aucune façon confondre avec l'oolithe à dicérates, car elle occupe le haut du ravin de Heu, tandis que l'oolithe a dicérates en occupe la base.

Nous avons déjà signalé, M. Royer et moi, cette récurrence au milieu du corallien, de calcaires grumeleux et d'une oolithe que sur d'autres points on trouve à sa partie inférieure, et nous avons montré que ce fait, sur les points où il se présente, a pu souvent faire illusion, et conduire à placer beaucoup trop haut la limite du corallien et de l'oxfordien.

Nous avons revu l'oolithe corallienne inférieure à Doulaincourt où elle présente un développement énorme, et là nous avons pu recueillir dans un remarquable état de conservation, d'abord un grand nombre de dicérates, puis le *Cardium corallinum,* deux espèces de *Pachyrisma,* des arches, des nérinées, des *Turbo,* des néritines, un grand nombre de polypiers, etc. — A ce propos, il nous a semblé que la masse d'oolithe qui domine la forge de Doulaincourt, et celle qu'on rencontre à la sortie du même village, en allant sur Bettaincourt, devaient former deux niveaux distincts dans le corallien inférieur. Les dicérates, en effet, petites et très-nombreuses dans la première localité, deviennent plus grosses et plus rares dans l'autre, et surtout paraissent y appartenir à d'autres espèces.

M. Bayan pense que c'est à une cause analogue qu'il faut attribuer les variations de grosseur et d'espèce des dicérates de quelques localités de l'Yonne.

Enfin nous avons retrouvé la même oolithe corallienne inférieure, à Bettaincourt où elle a pareillement une puissance considérable. Sur ce point, ce qui frappe d'abord, c'est l'existence, à la partie supérieure de cette oolithe, d'un lit de plusieurs mètres d'épaisseur, séparé du reste de la masse par d'épais bancs de calcaire compacte, et où abondent les cérithes, les *Turbo,* les bivalves, et notamment de petites dicérates, ou plutôt des embryons de dicérates. — C'est l'équivalent parfait de certains lits de l'oolithe de Saint-Mihiel.

Mais ce que la côte de Bettaincourt présente de plus remarquable, c'est que l'on y trouve dans l'état le plus régulier et le plus évident de superposition, tous les niveaux du corallien, savoir : 1° L'oolithe à dicérates, dont nous venons de parler ; 2° le corallien compacte

inférieur ; 3° l'oolithe de Saucourt ; 4° le corallien compacte supérieur ; 5° l'oolithe de La Mothe ; 6° le calcaire à astartes.

L'oolithe de La Mothe, malheureusement inexploitée sur ce point, y abonde en fossiles dont les débris couvrent les champs. Un gros bloc que nous avons débité, nous a donné des polypiers, des nérinées, des patelles, des *Pileolus*, et surtout plusieurs espèces de dicérates, dont une notamment que M. Bayan croit identique à une espèce de Valfin. (*Diceras Münsteri*, Goldf.). D'autres fossiles encore provenant du même niveau, notamment la *Trigonia geographica*, semblent rattacher l'oolithe de La Mothe à l'oolithe de Valfin.

Ce fait, s'il venait à se confirmer, aurait une importance considérable: Il démontrerait en effet que l'oolithe de Valfin appartient non à la base, mais bien à la partie supérieure du corallien. Et dès lors, quelle difficulté y aurait-il à mettre dans le corallien, la zone à *Ammonites tenuilobatus*, que quelques géologues ne persistent aujourd'hui à placer dans l'oxfordien que parce qu'elle est inférieure à des oolithes de l'âge de celle de Valfin ?

Si l'on rapproche ce fait de celui que j'ai rapporté plus haut, savoir qu'il n'y a plus moyen d'exclure l'*A. Marantianus* et l'*A. Achilles* de l'étage corallien, on peut affirmer que sur ce point la difficulté est bien près d'être résolue.

Dans toute la partie de notre excursion dont je viens de rapporter les résultats, nous n'avons étudié que le faciès oolitique du corallien inférieur.

Nous en avons vu le faciès grumeleux au pied du château de Reynel.

Là, sur des argiles incontestablement oxfordiennes, s'élèvent des bancs de calcaires marneux grisâtres, où abondent le *Cidaris florigemma*, le *C. cervicalis*, l'*Hemicidaris crenularis*, le *Glypticus hieroglyphicus*, le *Stomechinus lineatus*, la *Terebratula delemontana*, etc. Ces calcaires marneux sont surmontés de grandes roches à polypiers, qui elles-mêmes supportent une oolithe assez puissante, où nous n'avons trouvé que peu de fossiles, mais qui, au-delà du village, reprend l'aspect ordinaire de l'oolithe corallienne inférieure, avec ses dicérates, ses nérinées, etc.

On voit donc que tandis qu'à Vouécourt le corallien inférieur n'était représenté que par l'oolithe à dicérates seule, à Reynel sa constitution est plus variée, puisqu'on y trouve comme dans le Jura : les calcaires grumeleux à *Cidaris florigemma*, les calcaires à polypiers, et l'oolithe à dicérates.

Nous n'avons pas, dans notre excursion, étudié le faciès vaseux du corallien inférieur, qui se montre surtout sur la rive gauche de la

Marne, où l'on voit l'oolithe à dicérates, emprisonnée entre deux couches de marnes, s'amincir progressivement à mesure que les marnes prennent plus de développement ; — ni le faciès lithographique que l'on ne peut observer que dans les vallées de l'Aube et de l'Aujon.

Je ne reviendrai pas sur ce j'ai dit ailleurs : on sait que pour M. Royer et pour moi, l'oolithe à dicérates et les calcaires grumeleux ne sont que des faciès accidentels d'un même niveau, dont l'état normal est un calcaire lithographique qui fait suite au corallien compacte et en prend les fossiles, et que ces accidents, puissants à l'Est, c'est-à-dire vers les bords du bassin, ne se montrent bientôt plus qu'à l'état d'ilots, quand on marche vers l'Ouest, et finissent par disparaître tout-à-fait.

J'ajoute quelques mots au sujet de l'oxfordien, qui ne nous a pas donné des résultats moins intéressants que le corallien. On sait que M. Royer et moi, nous reconnaissons dans l'oxfordien proprement dit, et en dehors du callovien, les niveaux suivants : 1° zone à *Ammonites hispidus ;* 2° zone à *A. Babeanus ;* 3° zone à *A, plicatilis ;* 4° zone à *A. cordatus* (Ammonites pyriteuses); 5° zone à *A. Lamberti.*

Nous avons, en compagnie de M. Bayan, retrouvé toutes ces zones, à Poissonvaux, Viéville, Roocourt, Manois, Reynel, etc.

En ce qui concerne la couche 1, nous y avons constaté de nouveau ce mélange de fossiles coralliens et oxfordiens que j'ai signalé précédemment, et qui en fait la couche de passage d'un étage à l'autre. La partie supérieure, formée d'une oolithe ou plutôt d'un calcaire blanc crayeux très-dur, renferme surtout les ammonites ; la partie inférieure constituée par une marne pétrie de grosses oolithes, renferme surtout les oursins, et une multitude de ces petites bélemnites que d'Orbigny a décrites sous le nom de *Belemnites Royeri*.

Et en passant, je signale ce fait, que cette bélemnite décrite comme corallienne, de même que les oursins que M. Cotteau cite de Roocourt, dans son magnifique ouvrage sur la Sarthe, doivent être restitués à leur véritable niveau, c'est-à-dire, jusqu'à nouvel ordre, à l'oxfordien supérieur.

Quant à la couche 2, l'*A. Babeanus* qui la caractérise devra changer de nom, car les échantillons que nous en avons rencontrés, paraissent notablement distincts de ceux de la couche 4, pour lesquels l'espèce a été créée par d'Orbigny. — On verra ainsi disparaître cette anomalie d'une espèce qui, très-abondante à l'époque de l'oxfordien moyen, s'éteint complétement au commencement de la période oxfordienne supérieure, pour reparaître de nouveau et très-abondamment à la fin.

J'en dirai autant de l'*A. plicatilis* ou *Martelli* qui caractérise la

couche 3. Il y a certainement sous un même nom, 5 ou 6 espèces distinctes : car, même en tenant compte des différences d'âge, il nous a été impossible d'identifier avec certitude, deux quelconques des nombreux échantillons de cette ammonite que nous avons rencontrés.

Mais un fait beaucoup plus important, c'est que dans cette couche n° 3, avec la *Terebratula vicinalis* et l'*Hemithyris myriacantha*, nous avons trouvé le *Disaster granulosus*, l'*Ammonites transversarius*, l'*A. arolicus* et l'*A. Schilli*. C'est l'association caractéristique des couches de Birmensdorf, et ce fait, bien constaté, établit un trait d'union entre les deux pays, et fournit par conséquent un repère précieux dans l'étude de l'oxfordien.

En passant permettez-moi de rectifier une assertion hasardée de ma dernière communication : j'ai dit que dans la couche 3 nous avions rencontré l'*Ammonites polyplocus*. L'ammonite en question paraît bien en effet être celle que M. Marcou a désignée de ce nom en l'indiquant au même niveau. Mais elle n'a qu'un rapport lointain avec le vrai *Ammonites polyplocus*. C'est une des ammonites si nombreuses de Birmensdorf ; elle ne paraît pas avoir été décrite.

Je terminerai par un mot de paléontologiste ou plutôt de collectionneur : c'est que la couche 4, ou couche oxfordienne à ammonites pyriteuses, nous a donnée la plus jolie série, ou pour mieux dire, la série la plus appétissante de fossiles qu'il soit possible d'imaginer.

(Voir au verso le tableau comparatif.)

Tableau comparatif des Étages **corallien** *et* **oxfordien** *dans les vallées de l'***Aube**, *de la* **Marne** *et du* **Rognon.**

	VALLÉE DE L'AUBE	RIVE GAUCHE DE LA MARNE (SONCOURT)	RIVE DROITE DE LA MARNE (DE FRONCLES A BOLOGNE)	VALLÉE DU ROGNON (DE DONJEUX A RIMAUCOURT)
ÉTAGE CORALLIEN	Calc. à Astartes	Calc. à Astartes	Calc. à Astartes	Calc. à Astartes
	Ool. de La Mothe	Ool. de La Mothe	Ool. de La Mothe	Ool. de La Mothe
	Coral. comp. sup.	Coral. comp. sup.	Coral. comp. sup.	Coral. comp. sup.
	Ool. de Saucourt	Ool. de Saucourt	Ool. de Saucourt	Ool. de Saucourt
	Coral. comp. infér.	Coral. comp. infér.	Coral. comp. infér.	Coral. comp. infér.
	Marnes sans fossiles et calc. lithographiques	Marn. s^s foss. sup.	Ool. à Dicérates: Marnes sans foss. sup.	Ool. à Dicérates: Ool. blanche
		Calc. grumeleux à *C. florigemma*	Ool. à Dicérates: Calc. gr. à *C. florigemma*	Calcaires grumeleux: Cal. à polypiers
		Marn. s^s foss. infér.	Ool. à Dicérates: Marnes sans foss. inf.	Calcaires grumeleux: Marnes grumel. à *C. florigemma*
ÉTAGE OXFORDIEN	Calc. à *A. hispidus*	?	Calc. à *A. hispidus* et à *C. florigemma*	Marnes oxford. supérieures à rognons siliceux
	Calc. à *A. Babeanus*	Calc. à *A. Babeanus*	Calc. à *A. Babeanus*	
	Calc. à *A. Martelli*	Calc. à *A. Martelli*	Calc. à *A. Martelli*	
			Marnes oxford. à *A. Cordatus*	Marnes oxf. à *A. Cordatus*
				Calc. marneux à *A. Lamberti*

M. **Cotteau** fait remarquer que la couche de passage, signalée par M. Tombeck, existe également dans le département de l'Yonne ; c'est dans cette couche qu'a lieu la première apparition, avec des fossiles oxfordiens, d'oursins dont l'existence a continué à travers les assises coralliennes.

M. Parran fait la communication suivante :

Note sur les gîtes de **fer oxydulé** *des environs de* **Cogne** *(Alpes du Piémont)*,

par M. **Parran**.

Les gîtes de fer oxydulé de Cogne se trouvent dans un étage de schistes talqueux avec intercalations de calcaires cristallins qui affectent la forme lenticulaire. Les minerais de fer oxydulé se présentent aussi sous formes de lentilles, généralement voisines du calcaire, et interstratifiées dans des plans parallèles, à diverses hauteurs. J'ai reconnu l'existence de trois niveaux ferrifères parallèles aux environs de la mine de la Licone, située à 2,337 mètres d'altitude et à 3 kilomèt. 1/2 au N.-E. de Cogne. Le gîte de la Licone est le plus important de ceux qui sont connus dans cette région ; il se présente sous forme d'amas lenticulaire, long de 150 mètres environ et d'une épaisseur de 25 à 30 mètres vers le centre de l'amas; la largeur n'est pas connue. Le minerai, fer oxydulé magnétique d'une teneur moyenne de 58 %, alimente les forges d'Aymaville. L'étage schisteux dont il s'agit appartient à la puissante formation des roches vertes de M. Gastaldi qu'il considère comme Laurentiennes (*Studii geologici... Firenze*, 1871). Cet étage porte les traces d'un métaphormisme très-énergique, dans lequel la silice, la magnésie et l'eau ont exercé une influence prépondérante. Les schistes, surtout dans le voisinage des minerais, sont devenus plus compactes, ont pris une teinte verte, et sont transformés en masses chloriteuses, amphiboliques, ou serpentineuses. Le minerai de fer magnétique est associé à une gangue de serpentine noble, d'amphibole verte ou noire aciculaire, d'asbeste, de dolomie rhomboédrique, de talc, etc. On y rencontre, quoique assez rarement, des veines minces d'une substance blanche lamelleuse, à éclat nacré, à clivages marqués, que M. Friedel a bien voulu examiner et qu'il a reconnue être de la Brucite, hydrate de magnésie, dont la formule est $Mg\ Aq$.

A ma connaissance, la Brucite n'a pas encore été signalée dans les Alpes en lames d'aussi grande dimension. Dufrénoy indique seulement le gisement de Hobeken dans l'état de New-Jersey, et de l'île d'Unst dans les Shetlands.

Il faut noter dans la région qui nous occupe, sinon l'absence, au moins la rareté relative du pyroxène, et la prédominance des silicates magnésiens hydratés. Au contraire, en Algérie, aux environs de Bône, c'est le pyroxène, l'amphibole et surtout le grenat qui prédominent

dans les schistes micacés superposés aux gneiss, et renfermant les marbres cipolins et les amas de fer oxydulé. La serpentine et les silicates magnésiens hydratés y sont relativement très-rares.

Cette différence tranchée dans les caractères minéralogiques pourrait correspondre à une différence d'âge des étages ferrifères de Bône et de Cogne. Tous les deux doivent être à notre avis rapportés à la période antésilurienne; mais celui de Bône nous paraît un peu plus ancien : car la magnésie, dont le rôle au point de vue du métamorphisme a été si considérable pendant la période des talcschistes, la période paléozoïque, et jusqu'après la fin de la période secondaire, n'a exercé qu'une action très-restreinte dans la période des gneiss et des mica-schistes anciens analogues à ceux qui se trouvent aux environs de Bône.

M. **Vélain** a eu récemment occasion d'explorer en Algérie, notamment dans la province d'Oran, de riches gîsements de fer oligiste et oxydulé qui se trouvent être dans des conditions différentes de ceux de Bône et d'origine bien moins ancienne. Ces minerais, très-abondants dans le massif du Cap Ferrat à l'Est d'Oran, mais surtout à l'ouest vers la Madagre, et depuis le Cap Houssa jusqu'à l'oued Hadmed où ils sont en ce moment exploités très-activement, traversent tout un système de schistes satinés, feuilletés et souvent très-quartzeux, dans lesquels on ne rencontre plus les minéraux qui rendent si particuliers les schistes micacés de Bône : Ils sont en outre subordonnés à des calcaires marmoréens ou à des dolomies ferrugineuses que M. Pomel (1) regarde comme liasiques. Le système quartzo-schisteux, ainsi traversé et souvent fortement imprégné par le minerai, dont l'origine éruptive est évidente, est très-pauvre en fossiles. M. Pomel pensait y voir le représentant des plus anciennes formations siluriennes, mais M. Vélain, sous la pointe de l'Aiguille, et plus tard, M. Bleicher, dans les environs mêmes d'Oran, ont pu y recueillir quelques fossiles (Ammonites, Arches, Nucules, Posidonies, etc...) peu déterminables spécifiquement, mais qui sont néanmoins suffisants pour rajeunir beaucoup les schistes en question.

M. **de Chancourtois** a visité, il y a 32 ans, les mines de Cogne ; l'impression qu'il en a conservée est que le gîte est éruptif au premier chef : le minerai est concentré dans une masse serpentineuse, imprégnée par places d'octaèdres de fer oxydulé, qui forment même parfois des rubans. Les serpentines de la Ligurie ont traversé les terrains crétacés et sont donc post-crétacées ; M. de Chancourtois est porté à croire, comme M. Vélain, qu'il en est de même de celles de la Madagre, qu'elles sont assez récentes, secondaires ou tertiaires, et en tout cas que le minerai est là notablement plus moderne que celui de Mokta.

M. **Parran** répond qu'à Cogne il y a une forte épaisseur de schistes

(1) Pomel, *Étud. géol. sur le Sahara*, p. 26 et suiv.

métamorphiques passant au gneiss et au granite. M. Gastaldi y voit 10,000m de schistes anciens métamorphiques, qui passent à la serpentine d'une manière insensible; M. Parran n'a pas vu trace de serpentine franchement éruptive, quoi qu'en ait dit M. de Sismonda.

M. **de Lapparent** a observé partout dans le Tyrol l'association de la serpentine et du fer oxydulé, au contact de la dolomie et des roches mélaphyriques.

Le secrétaire donne lecture de la note suivante :

Raccordement des **calcaires kimméridiens** *de* **Cirin** *avec ceux de* **Chambéry,**

par M. **Th. Ébray.**

On sait que l'étage Kimméridien est aujourd'hui admis à Cirin par tous les géologues qui se sont occupés de cette contrée; mais déjà à Chambéry, l'âge des couches sur lesquelles repose l'étage Valanginien est discuté. La stratigraphie m'a conduit à admettre que les étages Portlandien et Kimméridien de Cirin se prolongeaient jusque dans le midi de la France, où il se présentent sous un faciès spécial.

Il me reste à examiner comment le faciès de Cirin passe au faciès de la Porte de France. J'ai exécuté dans ce but une série de courses au mont Lépine, où, comme nous allons le voir, les calcaires lithographiques de Cirin sont encore très-reconnaissables. Cette montagne est située vers l'extrémité méridionale de cette longue arête qui commence à Chanaz et qui finit au Mont de Cous. Elle a été étudiée par MM. Pillet, Lory, et surtout par notre regretté confrère M. Vallet, qui en a fourni des coupes nombreuses et très-détaillées. La carte géologique de la Savoie montre que cette arête se termine à l'Ouest par une faille qui en a déterminé la direction et même l'altitude. Les terrains jurassiques sont bien développés vers le nord de cette arête; mais, par suite de l'action de la faille dont nous venons de parler, les parties supérieures de cette formation sont presque partout masquées. C'est cette circonstance sans doute qui a empêché nos savants confrères de Chambéry et de Grenoble de reconnaître dans ces régions l'importance des étages Portlandien et Kimméridien.

Pour se rendre compte de la grande épaisseur de ces étages il faut les étudier à l'est d'Aiguebellette, où un formidable éboulement a dégagé la paroi de la faille.

En quittant cette localité on marche pendant un kilomètre environ sur les couches fort inclinées de la mollasse marine, puis on arrive au

milieu d'un vaste cirque formé d'un côté par l'immense paroi de la faille, de l'autre par une série de collines arrondies. Des sources nombreuses sourdent au pied du grand escarpement.

Les couches les plus inférieures de cet escarpement représentent un calcaire blanc crayeux contenant des Dicérates et des Nérinées. Les géologues sont, je crois, d'accord sur le classement de ces couches qui représentent le coral-rag supérieur. Au-dessus de ces calcaires qui s'élèvent assez haut, on remarque un massif puissant de couches minces, fort régulièrement stratifiées ; l'aspect de ces calcaires, leur superposition directe sur le coral-rag m'a de suite conduit à les assimiler aux calcaires kimméridiens de Cirin, mais il fallait les examiner de plus près. Ce problême était difficile à résoudre de suite, la paroi étant verticale. Grâce à une lunette que notre confrère Vallet avait trouvée chez son collègue d'Aiguebellette, nous pûmes constater que ces bancs s'enfonçaient sous les terrains plus récents de la lèvre occidentale de la faille, vers les sentiers qui conduisent au col Saint-Michel, mais une circonstance heureuse vint nous offrir un autre moyen d'étude. En examinant les collines qui limitent le cirque dont nous venons de parler je fus très-surpris de voir que l'une d'elles se composait de calcaires lithographiques, en bancs de 0,20 à 0,30, reposant sur la mollasse. Des empreintes de *Zamia* me permirent de les assimiler avec certitude aux calcaires de même âge de Cirin, et il devint dès lors évident pour moi que ce grand paquet reposait ici sur la lèvre récente de la faille comme le terrain houiller de Petit-Cœur repose sur le lias par suite d'un grand éboulement.

En gravissant les sentiers qui conduisent au col Saint-Michel, on constate d'un autre côté que les calcaires éboulés sont entièrement semblables à ceux qui occupent la partie médiane du grand escarpement. Des mesures trigonométriques grossières prises avec mon rapporteur et un fil à plomb m'ont donné pour ces calcaires une épaisseur de 70 mètres.

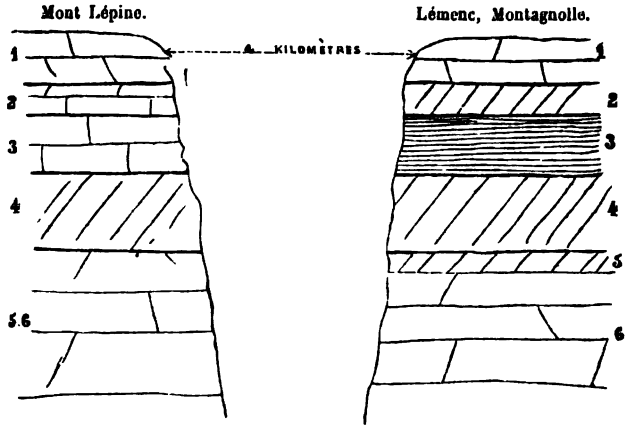
M. Vallet les a fait essayer à Chambéry par M. Perrin ; ils pourront fournir des pierres lithographiques et vont être exploités comme ceux de Cirin ; le chemin de fer direct de Chambéry à Lyon rendra les transports faciles.

Au-dessus de ces calcaires kimméridiens se développe une masse assez puissante de calcaire, à cassure conchoïdale. Les fossiles n'y abondent pas, mais j'ai pu recueillir les espèces qui caractérisent le Portlandien du Bugey. Vers le sommet du mont Lépine affleurent quelques bancs de calcaires argileux ou magnésiens qui appartiennent aux couches de Purbeck ; le versant Est est occupé par l'étage Valanginien, le Néocomien, les brèches éocènes de Vimines, la mollasse

d'eau douce et la mollasse marine. Vers la cascade de Cous apparaît une faille qui ramène le calcaire urgonien au jour.

A Montagnolle et à Lémenc, situés à quelques kilomètres seulement du mont Lépine, les couches sur lesquelles reposent les calcaires valanginiens à *Pygurus rostratus* ne ressemblent plus à celles que nous venons de décrire ; nous mettons en regard les coupes théoriques de ces deux localités :

Fig. 1 .



1. Valanginien. *Pygurus rostratus* (calcaires compactes).
2. Couches de Purbeck
3. Portlandien avec fossiles (1).
4. Kimméridien avec *Zamia*.
5. 6. Corallien supérieur.

1. Valanginien. *Pygurus rostratus* (calcaires compactes).
2. Marnes à ciment.
3. Calcaires à *Ammonites subfimbriatus*.
4. Calcaires avec faune de Berrias.
5. Polypiers coralliens.
6. Couches à *A. iphicerus* (carrières de Lemenc).

Quoique je sois le premier à admettre l'utilité de la paléontologie appliquée avec prudence, je reconnais que la stratigraphie doit précéder cette science, surtout depuis que l'on sait que le principe de la stabilité des espèces ne peut pas être admis d'une manière générale. Il me semble aussi que l'étude des synchronismes à grandes distances, basée sur quelques fossiles, est une étude illogique et stérile. Avant de raccorder Cirin avec la Gallicie, cherchons à raccorder Cirin avec Chambéry et avec le midi de la France.

(1) Voir Falsan, *Sur les terrains subordonnés aux gisements de végétaux fossiles*, page 65.

Séance du 4 Mai 1874

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Sauvage, Vice-Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Présidence annonce une présentation.

Le Président annonce la mort du professeur John Phillips, un des doyens de la Géologie anglaise.

M. **Pisani** présente un mémoire de M. Gonnard sur les Zéolithes de l'Auvergne et en donne un résumé.

M. Cotteau présente à la Société de la part de M. le comte R. de Bouillé, un mémoire intitulé *Paléontologie de Biarritz*, etc., extrait du *Compte-Rendu des travaux du Congrès scientifique de France*, XXXIXe session, à Pau, 1873.

M. **Tournouër** expose que M. de Bouillé, qui avait remis à divers membres de la Société géologique l'examen dés nombreux fossiles, de tous ordres, recueillis par lui dans la falaise de Biarritz, a bien voulu lui confier l'étude et la détermination des coquilles nummulitiques de cette série.

Les divers fossiles rassemblés par M. de Bouillé ont été énumérés par lui dans son Mémoire, avec une observation et une indication très-scrupuleuses des divers gisements, dans l'ordre stratigraphique des couches de haut en bas, depuis les couches supérieures de la falaise du Phare jusqu'aux dernières couches nummulitiques de Mouligna. Les Crustacés, les Echinodermes, les Végétaux ont présenté à l'examen plusieurs espèces nouvelles ou très-intéressantes, qui ont été décrites ou indiquées dans le Mémoire par MM. Alph. M.-Edwards, Cotteau et de Saporta; deux planches sont consacrées aux Crustacés et aux Végétaux. Les Mollusques ont fourni à eux seuls la matière de quatre planches, dans lesquelles sont figurées 40 espèces, soit nouvelles, soit mal connues, soit signalées pour la première fois à Biarritz; elles appartiennent ponr la plus grande partie à l'horizon de Bos d'Arros et aux gisements de la falaise du Port des Basques. Aux espèces recueillies par M. de Bouillé lui-même, il en a été ajouté quelques-unes provenant de la collection de M. Pellat, ou des recherches personnelles de M. Tournouër dans divers gisements synchroniques du bassin de l'Adour. Les espèces de Mollusques les plus intéressantes, signalées ou figurées, se rapportent aux genres *Panopæa, Jouannetia, Crassatella, Pinna, Pectunculus, Ostrea, Dentalium, Scalaria, Cerithium, Fusus, Cassidaria, Rostellaria, Pleurotoma.*

Le genre *Jouannetia* n'avait pas encore été signalé dans le nummulitique du S.-O. Les prétendus *Unio (U. Meriani,* Schlumb.) du port de Biarritz ne sont très-vraisemblablement que des moules de grandes Crassatelles. Les prétendues *Ostrea vesicularis*, var. de la falaise du Phare sont certainement l'*O. Brongniarti* de l'Italie septentrionale et des Alpes françaises, et doivent être distinguées, comme espèce et comme gisement, du type des couches inférieures de Biarritz et du bassin de l'Adour, effectivement plus rapproché du type crétacé. Les *Lunulites* de la falaise des Basques ont été spécialement étudiées par M. Fischer, et lui ont paru pouvoir se rapporter toutes au type de la *L. punctata,* Leym., subissant des modifications intéressantes au point de vue zoologique.

M. Tournouër se propose d'ailleurs de revenir, dans une note spéciale, sur cette faune nummulitique de Biarritz, à laquelle les recherches zélées et fructueuses de M. de Bouillé ont certainement ajouté une contribution importante, et dont le classement, longtemps obscur, doit s'éclairer maintenant du résultat des récentes observations faites sur le nummulitique du Vicentin et des Alpes Françaises.

Pour le moment, il se bornera à dire que l'étude des fossiles récoltés par M. de Bouillé et de leur distribution stratigraphique dans cette longue falaise, le confirme dans l'idée :

1° Qu'une partie au moins des couches puissantes à *Serpula (Rotularia) spirulæa* et à *Orbitoides* de la falaise du port des Basques doit être parallélisée, comme l'a dit le premier M. Suess, avec le groupe de Priabona dans le Vicentin, qui est bien loin assurément d'occuper la base de la formation tertiaire.

Et 2° que le groupe des couches supérieures à *Nummulites intermedia* de Biarritz, séparé du précédent par un poudingue qui a été signalé par M. Jacquot, et offrant des différences paléontologiques qui ont été saisies par les premiers observateurs, doit être parallélisé avec le groupe de la Marostica de M. Suess. Particulièrement, les couches de la falaise du Phare à la Chambre d'Amour, où l'on rencontre *Ostrea Brongniarti*, *Pecten Michelottii* (*P. arcuatus,* in Fuchs, etc.), *Pholadomya Puschi, Terebra Speyeri, Voluta subelevata, Cassis scabrida* etc., doivent être rangées sans doute dans l'oligocène inférieur, et sur l'horizon des couches de Laverda et S. Gonini dans le Vicentin, de Cassinelle dans la Ligurie et de Castellanne dans les Basses-Alpes.

A ce propos, M. **Pellat** fait certaines réserves au sujet du niveau attribué par M. de Bouillé à quelques espèces, et insiste sur la différence qui existe, au point de vue pétrographique et paléontologique, entre les deux groupes de couches de Biarritz.

M. **Tournouër** répond que dans son étude il s'en est rapporté à la

collection que M. de Bouillé lui a communiquée. Il note que depuis longtemps M. Delbos avait indiqué quatre assises dans la falaise de Biarritz, la couche à crustacés, la couche à serpules, celle à *Euspatangus*, et enfin les couches du phare.

M. **Cotteau** fait remarquer que l'étude des oursins confirme cette division de la falaise en zones distinctes, et qu'il ne connaît que très-peu d'espèces communes aux couches du phare et à celle de la côte des Basques ; le genre *Euspatangus*, commun aux deux couches, y est représenté par des espèces différentes. M. Gillet a recueilli au rocher du Goulet une faune échinologique très-remarquable par le développement des genres et des espèces. Cette faune est, jusqu'à présent, tout spéciale à ce niveau ; là seulement ont été trouvés dans le nummulitique de France les genres *Clypeaster* et *Brissus*.

M. **Pellat** est du même avis et rappelle qu'il n'a jamais recueilli d'oursins au Port des Basques, tandis qu'il en a récolté en abondance au rocher du Goulet.

M. Jannettaz fait la communication suivante :

Note sur la **propagation de la chaleur** *dans les* **Roches** *à texture* **schisteuse**, par M. **Jannettaz**.

Les résultats de cette recherche ont déjà été communiqués, il est vrai, à l'Académie des Sciences, dans la séance du lundi, 27 avril ; ils y ont été présentés comme suite d'un travail général sur les relations de la propagation de la chaleur et de la structure des corps. J'ai pensé toutefois qu'il serait bon de les porter à la connaissance de la Société au point de vue géologique.

Ils aboutissent tous à montrer que la disposition relative de leurs éléments essentiels, malgré leur dissemblance, donne aux roches une texture qui rappelle par ses propriétés physiques la structure cristalline proprement dite. Ils ont un grand intérêt, surtout en ce qu'ils montrent l'énorme variation du pouvoir conducteur de ces roches pour la chaleur, suivant la direction où il s'exerce.

L'appareil dont je me suis servi a été décrit en principe (1); il se réduit à deux fils de platine qui s'engagent ensemble par une de leurs extrémités dans un petit cône tronqué de platine, et qui sont mis en communication, chacun de leur côté, par leurs extrémités libres, avec les deux pôles d'une pile Bunsen de cinq ou six éléments. Le petit cône tron-

(1) Voy. mon Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés (*Ann. Chim. et Phys.*, 4e sér., t. XXIX, p. 24 et suiv.).

qué de platine est appliqué par sa base inférieure, la plus étroite, sur le point de la roche que l'on veut échauffer. Si l'on polit la surface de cette roche et qu'on y étale suivant le procédé de Senarmont un corps fusible, tel que de la cire ou de la graisse filtrée au travers d'un linge fin, si l'on chauffe ensuite au moyen de mon petit appareil un point de cette surface, on voit la matière grasse fondre autour du point échauffé; aux limites de sa fusion, la graisse forme une légère saillie qui subsiste après le refroidissement; la courbe dessinée par cette saillie passe par tous les points où s'est arrêtée la température nécessaire pour la fusion de la graisse; elle détermine par conséquent les distances auxquelles la roche propage cette température suivant les différentes directions autour de la source de chaleur.

Si l'on soumet à des expériences de ce genre les Phyllades, les Micaschistes, les Talcschistes, etc., on obtient des courbes aussi nettes, aussi régulières que sur les faces des corps cristallisés.

Sur les plans des feuillets eux-mêmes, ces courbes sont des cercles. C'est ce qu'il est facile d'observer dans les Gneiss, les Talcschistes, les Micaschistes à grains fins, et surtout dans les Phyllades. Mais, sur des faces perpendiculaires à la direction plane des feuillets, la courbe s'allonge et devient une ellipse, dont le grand axe est toujours parallèle aux intersections du plan de ces feuillets et de la face échauffée.

Le grand axe de l'ellipse est au petit dans les rapports suivants :

2,007 (*Stéaschiste* d'un vert clair, à poussière très-onctueuse, des États-Unis).

1,988 (*Phyllade* de Deville, Ardennes).

1,82 (*Micaschiste* à grains fins, d'Aurillac, Cantal).

Dans le *Phyllade* d'Angers, le rapport n'est plus que de 1,6.

Il s'élève encore à à 1,78 dans un *Schiste talqueux*, du système des Itacolumites, de la Guyane française.

Le rapport peut donc varier du simple au double, entre les distances auxquelles parviennent des températures égales, à partir d'une même source de chaleur, lorsque cette chaleur chemine perpendiculairement aux feuillets de ces roches, ou lorsqu'elle les côtoie.

Il est remarquable que ce rapport devienne aussi élevé précisément dans les roches les plus schisteuses, dans celles surtout qui doivent cette texture à des actions métamorphiques, et particulièrement à des pressions latérales, comme l'ont démontré les expériences de M. Daubrée, ainsi que celles de Sorby et de Tyndall. Il faudra évidemment en tenir compte toutes les fois qu'on étudiera la conductibilité du sol pour la chaleur.

J'ai appelé l'attention sur une serpentine dont la composition minéralogique est fort simple, mais dont les plissements indiquent évidem-

ment une action mécanique. Ici l'ellipticité n'est pas aussi grande, bien que le rapport du grand axe au petit soit encore de 1,15; la courbe n'est plus d'ailleurs une ellipse tout-à-fait régulière; mais elle est nettement allongée; son plus grand diamètre suit les plissements, les inflexions de la roche. Dans une serpentine compacte, j'ai obtenu des cercles dans trois directions rectangulaires entre elles.

Dans les gneiss, le rapport varie beaucoup aussi. Un gneiss des environs de Lyon devait son apparence rubanée, plutôt à une disposition parallèle des grains de feldspath et des lamelles de mica, qu'à une texture véritablement schisteuse; il se rapproche évidemment du granite; les courbes y sont sensiblement circulaires.

Au contraire, un gneiss, dont les feuillets minces, bien que difficilement séparables, étaient inclinés l'un sur l'autre de près de 90°, m'a donné des ellipses dont les axes étaient en moyenne dans le rapport de 1,2 à l'unité, et dont le plus grand diamètre était comme toujours, parallèle aux feuillets.

Dans plusieurs roches, et dans un certain nombre de masses minérales où des différences de nuances permettent de reconnaître des dépôts successifs, je n'ai encore observé que des cercles. Les courbes sont également circulaires dans une pegmatite à grains fins, de Hongrie.

J'essaie en ce moment les magnésites feuilletées et les marnes de même texture. J'en publierai prochainement les résultats.

Toutes les mesures ont été effectuées au moyen de l'appareil, pl. I, fig. 3 du mémoire déjà cité.

A la suite de ma Note, M. Fizeau a publié les résultats qu'il a obtenus, en continuant les recherches si précieuses que nous lui devons sur les différentes valeurs des coefficients de dilatation des corps suivant leurs différentes directions.

J'ai été heureux de voir que ce profond et habile expérimentateur ait trouvé de son côté de grandes différences entre les coefficients de la dilatation des roches schisteuses normalement et parallèlement à leurs feuillets. Le coefficient normal est plus grand que le parallèle dans le Phyllade d'Angers. M. Fizeau en tire aussi cette conclusion, que les Phyllades se comportent, au point de vue physique, autrement que les milieux isotropes dont la structure n'offre aucune régularité dans aucun sens.

Il y a donc une concordance remarquable entre les deux ordres de propriétés physiques présentées par les roches schisteuses, aussi bien que par les espèces minérales cristallisées; car, ainsi qu'on vient de le voir, les Phyllades conduisent mieux la chaleur parallèlement que perpendiculairement à leurs feuillets, et, comme je l'ai démontré, les cristaux la conduisent également mieux parallèlement à

leurs plans de clivages, par exemple, les Micas, l'Apophyllite (1).

Or, les recherches de M. Fizeau démontrent que le Phyllade d'Angers se dilate plus normalement que parallèlement à ses feuillets. C'est ce que font beaucoup de Micas, ainsi que l'Apophyllite, la Stilbite, lorsqu'on les chauffe ; ils s'exfolient.

Je profiterai de cette Note pour remercier de nouveau M. Daubrée de l'accueil sympathique qu'il a fait à cette première série de mes recherches sur la propagation de la chaleur dans les roches.

Le Secrétaire lit les notes suivantes :

Action de la **Mer** *sur quelques* **Roches**, par M. **Tardy**.

Dans la Séance du 6 avril 1874, M. de Rosemont a mis sous les yeux de la Société quelques échantillons de Dolomies des environs de Nice, recouvertes par la Mer d'un vernis noirâtre.

Aux observations présentées à ce sujet, j'ajouterai quelques mots.

La Société a déjà vu le 8 octobre 1866 une roche du même aspect, située sur la plage du Golfe de Gascogne, entre Bidart et Biarritz, tout près d'un pointement d'ophite signalé autrefois par M. Dufrénoy, un peu au sud du Moulin de Chabiague.

Voici la description que M. Lartet a donnée de cette roche dans le Compte-rendu de la Réunion extraordinaire de Bayonne en 1866.

« Au contact de cette roche éruptive (ophite), se trouvent des brèches » ophitiques, et enfin des calcaires métamorphiques, le plus souvent » dolomitiques et celluleux, dont la plupart renferment en grande » quantité des cristaux aciculaires de quartz pyramidé, tantôt blancs, » tantôt noirs, suivant que les matières organiques ont disparu ou sont » restées dans la roche qu'elles colorent pareillement. »

A ces quelques mots j'ajoute de souvenir que l'un de ces blocs présentait, surtout sur un lit médian, des cavités assez grandes à lèvres tranchantes, et vernissées sur toutes les surfaces intérieures et extérieures. Ils ressemblaient plutôt à un culot de verre qu'à une roche sédimentaire.

Des deux blocs que j'ai remarqués, l'un contenant les quartz enfumés était vernissé couleur sépia noire ; tandis que l'autre à quartz blanc était couleur sépia claire.

Plusieurs cristaux de quartz étaient longs de plusieurs millimètres, pour un environ de largeur de face.

(1) *Mém. cité*, p. 68 et suiv.

C'est à l'attaque par les acides que M. L. Lartet eut recours pour dégager et déterminer ces beaux cristaux aciculaires du quartz.

La mer avait dans ce cas produit son action séculaire sur tout obstacle ; elle l'avait usé et corrodé par des chocs réitérés. En outre elle avait donné à la roche cet aspect que les Archéolithologues ont appelé la patine.

Cette patine me semble ne se produire que dans certaines conditions spéciales dont je vais dire un mot.

D'abord les roches dures, et surtout celles qui renferment de la silice, semblent être seules propres à recevoir cette patine. On la voyait sur les galets et sur le pointement d'ophite de la plage de Bidart à Biarritz parcourue par la Société en 1866. Je l'ai rencontrée sur diverses roches quartzeuses des terrains anciens, sur le littoral Méditerranéen, depuis la Spezzia jusqu'à Port-Vendres, et sur les côtes du département de la Manche. J'ai retrouvé cette patine sur un grand nombre des galets des bancs de poudingues de la colline de Turin. Ces bancs de cailloux et de blocs enchevêtrés ont été déposés dans la mer Miocène, puisqu'ils renferment encore quelques débris de coquilles marines (1). Cette patine était surtout sensible sur les cailloux de roches dures dont les stries étaient le plus effacées.

Quoique les terrains erratiques tertiaires ou quaternaires de la Bresse soient formés de roches dures siliceuses (quartz, jaspes rouges) et surtout de quartzites, je n'ai jamais trouvé de patine sur aucun galet de ces formations.

Je n'ai pas vu non plus de patine sur les cailloux siliceux des alluvions du glacier ancien de la Cèze, ni sur ceux des moraines et des cônes erratiques des environs de Turin.

Il résulte de tout ceci que la patine ne se forme que sur les roches dures, siliceuses, et sous la seule influence de la mer.

Or, cette patine se voit sur un grand nombre de cailloux de silex des boulevards Dauménil et de Reuilly à Paris. J'en conclus que ce sont des dépôts d'estuaire.

N'en serait-il pas de même, et pour la même raison, du vrai diluvium rouge des environs de Paris ? C'est du reste depuis longtemps, je crois, l'opinion de mon savant maître, M. Hébert.

(1) Voir pour plus de détails ma note *sur les Collines de Turin* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e série, t. XXIX, p. 531, 17 juin 1872).

Renseignements complémentaires sur l'époque glaciaire Miocène en Bourgogne (1), par M. Jules Martin.

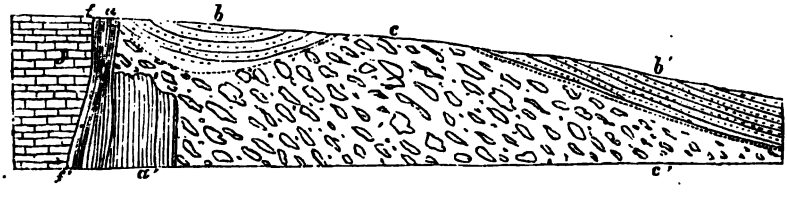
Je n'ai reçu que le 26 avril 1874 le Bulletin de la Société géologique (2) dans lequel se trouve insérée ma Note intitulée *Deux époques glaciaires en Bourgogne,* et ce n'est qu'à cette date seulement que j'ai eu connaissance de l'observation dont elle a été l'objet de la part de M. R. Tournouër.

Cette observation me fait voir que je n'ai été ni assez explicite ni peut-être suffisamment clair, en ce qui concerne certains conglomérats glaciaires avec blocs dont je fais remonter l'origine au *Miocène inférieur,* ou peut-être à l'*Éocène.*

J'ai dit que la partie du conglomérat de la gare de Dijon, dans laquelle j'avais cru voir antérieurement des débris tombés de l'abrupt jurassique dans les eaux du lac *Miocène* et remaniés par elles, est aujourd'hui considérée par moi comme un produit glaciaire; mais il ne s'en suit pas que, dans ma pensée, le conglomérat à *Helix Ramondi* qui s'appuie dessus ait la même origine.

J'ai donné, en 1865, une description détaillée de ces dépôts (3) dont je reproduis ci-dessous la coupe :

Fig. 17.



J Calcaires jurassiques de l'étage bathonien en place ou disloqués.
ff' Ligne de faille.
aa' Paquets d'argile tertiaire redressés et laminés par la faille.
bb' Conglomérat à *Helix Ramondi.*
cc' Conglomérat bréchiforme à grands éléments avec blocs striés.

(1) Voir le Mémoire intitulé : *Limon rouge et limon gris. Observations sur divers produits d'origine glaciaire en Bourgogne,* par Jules Martin, 1 vol. in-8°, avec carte et coupes; Paris, Savy, 1873.

(2) 3e série, t. I, fasc. 5.

(3) Du terrain tertiaire de la gare de Dijon. *Mém. de l'Acad. des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon,* 2e série, t. XIII, pl. I. Tirage à part; Paris, Savy.

Si l'on veut bien se reporter à ce que j'en disais alors, on verra que dès cette époque je distinguais ces deux sortes de produits, en qualifiant le premier de conglomérat bréchiforme à grands éléments, et le second de conglomérat argileux à cailloux roulés.

Cette diversité de sédiments, aussi bien que la discordance de stratification qu'ils présentent à leur point de contact, étaient pour moi difficiles à expliquer. J'avais peine à comprendre comment ces dépôts, s'ils étaient de même âge et de même origine, pouvaient venir butter ainsi l'un contre l'autre, en formant à leur rencontre un V assez ouvert dans les lignes de stratification. Je n'étais même pas éloigné de les considérer comme appartenant à deux époques distinctes, quand la découverte d'une *Helix Ramondi* et de divers cyclostomes que je crus avoir faite au sein du conglomérat bréchiforme à grands éléments vint me faire changer d'opinion. Mais j'étais en cela dans l'erreur, je l'ai reconnu depuis.

Ces mollusques, recueillis par moi, gisaient bien sur le talus formé par ce conglomérat et à peu près en contact avec lui; mais ils occupaient le fond d'une dépression *b* comblée par des sédiments plus menus et roulés à la façon de ceux qui constituent plus loin le conglomérat à *Helix Ramondi b'*. En d'autres termes, c'était encore à ce dernier horizon qu'appartenaient ces coquilles et non au conglomérat avec blocs, dans lequel il n'a jamais été trouvé jusqu'ici, que je sache, le moindre débris organique pouvant être rapporté à l'époque tertiaire.

C'est improprement aussi que j'ai parlé de l'inclinaison des *lignes de stratification* de ce dernier dépôt, attendu qu'il n'y existe pas de stratification proprement dite, et que l'inclinaison dont il s'agit n'est indiquée que par le pendage des blocs et cailloux qui s'y trouvent engagés. C'est, en réalité, un talus d'éboulement et rien de plus.

En somme, le poudingue à grands éléments est, comme on peut le voir par la coupe qui précède, inférieur au conglomérat à *Helix Ramondi* et bien distinct de ce dernier groupe.

Il semble occuper ici, dans la série tertiaire, la même place que les dépôts du *flysch* occupent en Suisse. Seulement nous n'aurions en Bourgogne aucun équivalent de l'étage *Tongrien*, les dépôts *Miocènes* les plus inférieurs de la région paraissant être constitués par les calcaires à empreintes végétales de Brognon, dont la plupart des espèces sont franchement *aquitaniennes* (1).

Cette conformité de position stratigraphique n'est pas, du reste, la seule particularité qui soit commune à notre conglomérat bréchiforme

(1) Voir la Description de ces espèces, par M. G. de Saporta, *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t XXIII, p. 253.

et au *flysch* en question. On sait, en effet, que ce dernier groupe sédimentaire est généralement dépourvu de fossiles, malgré le gigantesque développement vertical qu'il présente au pied des Alpes et que, souvent, il présente des accumulations prodigieuses de cailloux et de blocs sans aucune trace de vie organique.

Je rappellerai notamment qu'à Sépey, dans le canton de Vaud, des blocs énormes de granite, de gneiss, de protogine, etc., gisent à profusion dans ce dépôt (1) ;

Qu'à l'Habkerenthal, dans l'Oberland bernois, il en est de monstrueux, et que l'on en cite de 500 pieds cubes au moins ;

Qu'à Yberg, dans le Sihlthal, de grands quartiers de lias et de jura brun se mêlent aux blocs de granite, et qu'il en est de même à Grabs et dans beaucoup d'autres localités.

Si à cela l'on ajoute que les blocs de granite et de calcaire sont étrangers aux Alpes du voisinage, et que le même phénomène erratique est signalé dans le *flysch* à Bolgen, en Bavière, et au pied nord des Apennins, dans la Haute-Italie (2), on sera bien obligé de reconnaître dans ces diverses régions le travail évident des glaciers tertiaires, car nulle autre explication ne saurait rendre un compte satisfaisant de cet état de choses.

Certains géologues opposent, je le sais, comme inconciliable avec l'idée glaciaire, le caractère tropical des faunes éocènes et miocènes, entre lesquelles se trouvent partout compris ces sortes de produits. Mais l'objection perd beaucoup de son importance lorsqu'on voit que ces faunes et ces flores, loin de se faire suite immédiate, sont séparées les unes des autres par un espace de temps aussi considérable que celui qui a été nécessaire à l'accumulation d'un dépôt qui n'a pas moins de 2000 pieds d'épaisseur et joue un rôle des plus importants dans la formation des montagnes suisses. Elle n'en a même plus aucune, si l'on considère qu'à l'exception des schistes calcaires à fucoïdes sans signification sous le rapport du climat, et des schistes ardoisés de Matt dont le synchronisme avec le *flysch* est loin d'être établi, ce dernier est partout d'une stérilité absolue, et que, durant l'immense étendue de cette période intermédiaire, les manifestations vitales semblent avoir été complétement interrompues.

En présence de ces faits, l'objection tirée du climat se réduit donc à contester la possibilité d'une période de refroidissement entre l'Éocène et le Miocène que nous venons de voir séparés par une formation des

(1) Voir le *Monde primitif de la Suisse*, par Oswald Heer, in-8° de 800 pages avec cartes et planches ; traduit de l'allemand par Isaac Demole ; 1872. p. 298.

(2) Heer. *loc. cit.*. p. 299.

plus considérables, alors qu'on sait que le climat quaternaire avec son cortége de glaciers continentaux a succédé, de même, au climat encore chaud des temps Pliocènes.

Il n'y a conséquemment là rien de sérieux.

Les deux notes suivantes se rapportant à des communications faites à la séance du 19 janvier, n'étant pas parvenues en temps utile au secrétariat, ont été reportées à cette séance.

Sur les couches supérieures à la **Mollasse** *du bassin de* **Théziers** *(Gard) et les* **plantes** *fossiles de* **Vaquières,**

par MM. *Gaston* **de Saporta** et A.-F. **Marion.**

Pl. VII et VIII.

La pensée d'une exploration en commun du bassin tertiaire de Théziers par les auteurs de la présente note et par leur ami M. Tournouër remonte à plusieurs années et se rattache à des notions dues à M. l'abbé Berthon, résumées autrefois par M. de Roys dans le *Bulletin de la Société* (1). M. l'abbé Berthon signalait, soit dans ce travail, soit dans des conversations particulières, la position indépendante de la mollasse, des couches observées par lui près de Théziers et de Domazan, leur composition, leur puissance et la présence de nombreux fossiles : mollusques marins et d'eau douce, empreintes de plantes terrestres ou marécageuses. Cependant, en dehors de la mention du *Potamides Basteroti* et du *Buccinum semistriatum*, Brocc., notre collègue ne donnait aucune liste ou description d'espèces, ainsi que l'a remarqué M. d'Archiac dans son dernier ouvrage sur la *Paléontologie de la France* (2), où cet auteur range avec quelque réserve les couches de Théziers et de Domazan dans la division supérieure du terrain tertiaire. Les formations de cette classe sont rares et encore mal définies dans le midi de la France, et la présence simultanée des mollusques et des plantes fossiles prête à l'étude du bassin de Théziers un intérêt tout particulier. Notre désir se trouvait donc parfaitement justifié, mais les circonstances, au lieu d'une exploration définitive, ne nous ont permis d'entreprendre qu'une reconnaissance rapide et partielle, sur laquelle pourtant, malgré l'insuffisance des résultats, il nous a paru utile d'attirer l'attention de la Société, afin de poser au moins quelques jalons et d'aider, en tout état de cause, ceux qui seraient disposés à

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e t. VIII, p. 651, séance du 3 juin 1850.

(2) Voy. *Recueil de Rapp. sur les progrès des lettres et des sciences. — Paléontologie de la France*, p. 405.

suivre notre exemple. D'ailleurs, quelque superficielles qu'aient été les recherches que nous allons résumer, un des côtés au moins de la question s'est trouvé éclarci, et les espèces végétales recueillies dans le quartier de Vaquières, à un niveau caractérisé par la présence du *Potamides Basteroti*, ont pu être déterminées avec précision. M. Tournouër n'ayant pas pu se joindre à nous pour l'exploration du terrain, nous lui avons soumis les coquilles fossiles que nous avions recueillies à différents niveaux, et leur examen a été de sa part l'objet d'une étude qui sera jointe à notre note et qui viendra la compléter.

Nous serions ingrats en ne pas exprimant ici notre reconnaissance envers M. Vignes, agent-voyer à Rémoulins, compagnon des courses de M. Berthon et des nôtres, qui a bien voulu nous diriger dans nos recherches et suppléer par son activité au peu de temps dont nous pouvions disposer ; sa connaissance exacte des localités, son intelligence des éléments de la question, ainsi que les échantillons fossiles recueillis par lui et mis libéralement à notre disposition, nous ont mis à même d'accomplir une tâche sans lui impossible, ou qui aurait du moins entraîné une longue suite de tâtonnements.

La formation supra-mollassique de Théziers se trouve comprise, sans autre indication, dans l'étage dit des *marnes généralement bleuâtres* du pliocène subapennin, par M. Émilien Dumas, dans sa Notice sur la Constitution géologique du Gard (1). Elle constitue un bassin assez régulièrement limité, sur la rive droite du Rhône, entre Aramon et Rémoulins, et qui s'étend sur les territoires de Montfrin, de Fournez, de Domazan. Entre Montfrin, situé sur la rive gauche du Gardon, un peu au-dessus du confluent de cette rivière et du Rhône, et Domazan distant de 7 ou 8 kilomètres au nord-est de Montfrin, on rencontre le petit village de Théziers, placé à peu près au centre du bassin. Les alluvions quaternaires cachent vers le Rhône les limites de ce bassin ; partout ailleurs ses bords sinueux et bien dessinés s'appuyent sur le terrain néocomien, dont les escarpements composent toutes les hauteurs au-dessus d'Aramon, au nord de Domazan et de Fournez, et plus loin vers Rémoulins, au-delà du Gardon, dans la direction du Pont-du-Gard. Outre le littoral néocomien que venaient battre les eaux de l'ancienne baie tertiaire, il existait au milieu d'elle des ilots épars du même terrain, sorte de récifs escarpés, qui forment des collines dont le pied encroûté de sédiments présente encore des traces visibles de l'action des vagues et de celles des coquilles perforantes. Le plus important de ces ilots, déjà signalé par l'abbé Berthon, se montre non

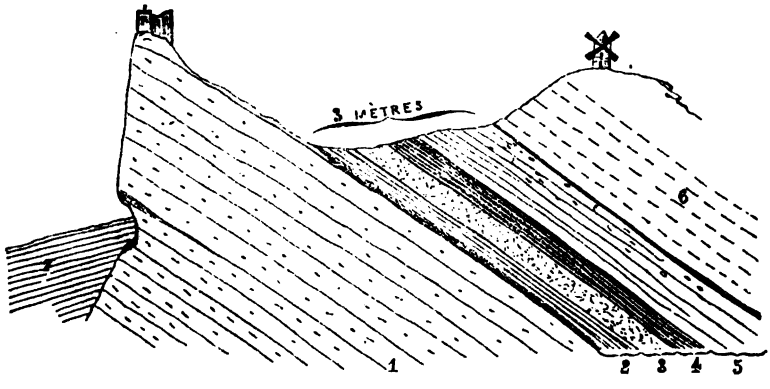
(1) Voy. *Not. sur la const. géol. de la rég. sup. ou Cévennique du Dt du Gard*, par Émilien Dumas, *suivie d'un appendice*, etc., Montpellier, 1872.

loin de Théziers ; c'est le massif du *Castelas* qui constitue actuellement un mamelon abrupt, de forme allongée, au pied duquel s'élève la chapelle de Saint-Amand.

A Théziers même, le vieux village ou Haut-Théziers, avec son église et des ruines d'un château-fort, est assis sur le dos d'une butte de mollasse qui constituait évidemment aussi un ilot dans la mer plus récente dont nous examinons les dépôts. La discordance de ces dépôts, qui couvrent entièrement la plaine accidentée séparant Aramon de Théziers, avec la mollasse soulevée en une croupe hardie, est ici parfaitement visible ; de même que la nature de la roche plus récente, qui consiste en une argile sableuse, jaunâtre ou bleuâtre, contraste avec la structure bien connue et partout massive de la mollasse exploitée aux environs de Beaucaire, comme fournissant une excellente pierre de construction. Le rocher du Haut-Théziers s'élève de 25 à 30 mètres au-dessus des dépôts postérieurs qui viennent à l'est butter contre ses flancs à strates inclinés dans la direction opposée. Vers l'ouest, en effet, les bancs mollassiques s'abaissent rapidement et s'enfoncent sous des sédiments accumulés. Ces derniers dépôts, plus récents que la mollasse, puisqu'ils reposent immédiatement sur elle, mais ordonnés sur le dos des assises mollassiques, en stratification concordante et par conséquent antérieurement à la dislocation du système tertiaire moyen, ont dû attirer d'abord notre attention, puisqu'ils dénotent l'existence de couches plus anciennes que celle de Saint-Amand et de Vaquières dont nous avons déjà signalé la discordance complète avec le récif de mollasse du Haut-Théziers. Les lits en question, qui recouvrent en concordance ce même récif, viendraient donc s'intercaler très-naturellement et très-heureusement entre les deux séries en comblant la lacune qui les sépare. Telle fut notre impression sur les lieux, et nous eûmes soin en remontant du Bas au Haut-Théziers de noter l'ordre de succession suivant : immédiatement au contact de la mollasse se trouvent des sables et des argiles avec *Turritella* et *Cardium*, surmontés de sables gris plus compactes formant ensemble une assise d'une épaisseur d'environ deux mètres. Au-dessus s'étend un lit de 50 centimètres d'argile marine à *Ostrea cochlear*, suivi d'un autre lit d'argile caillouteuse renfermant des coquilles d'eau douce (*Melanopsis Matheroni*, *Congeria simplex*, etc.). Des sables jaunes sans fossiles recouvrent ce lit et composent une butte arrondie, couronnée par des cailloux roulés, plus moderne et que surmonte un moulin à vent.

Fig. 18.

Haut-Théziers.



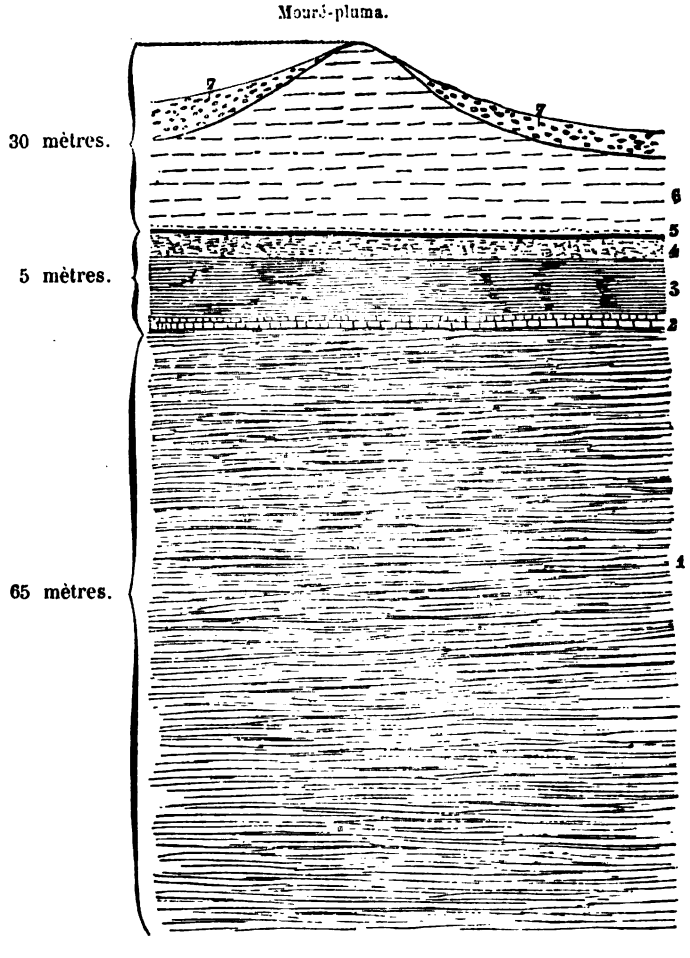
1. Mollasse.
2. Sables et argiles avec *Turritella* et *Cardium*.
3. Sables et argiles plus compactes.
4. Argiles à *Ostrea cochlear*.
5. Argile caillouteuse à *Congeria, Melanopsis Matheroni, Cardium, Neritina*.
6 Sables jaunes sans fossiles
7. Argiles bleues du système Saint-Amand-Vaquières.

En quittant Théziers pour prendre la direction du N.-E., c'est-à-dire de Domazan, on marche sur la partie la plus puissante de la formation supra-mollassique, celle qui remplit tout le bassin de Montfrin à Domazan et que nous venons d'observer, à Théziers même, en discordance complète avec la mollasse. La vallée plus ou moins accidentée, au sud et à l'est du Castelas, en est exclusivement formée, et, dans le quartier de Vaquières où s'élèvent une série de collines qui portent le nom de *Côte de Vaquières*, ces mêmes couches atteignent une élévation minimum de 100 mètres, depuis le ravin de Lavay (alt. 25 m.), jusqu'au sommet du mamelon dénudé, coté 126 mètres sur la Carte de l'État-major et désigné dans le pays sous le nom de *Mouré-pluma*.

Dans le voisinage des anciennes falaises, notamment aux abords de la chapelle de Saint-Amand, on retrouve engagés dans les sédiments vaseux de nombreux blocs calcaires, autrefois entraînés par les vagues. Ces galets sont littéralement percés dans tous les sens par des mollusques pétricoles qui occupent encore leurs galeries.

Fig. 19.

COUPE DES RAVINS DE LAVAY A LA CÔTE DE VAQUIÈRES.



1. Marnes bleuâtres avec fragments d'huîtres ; système marin inférieur de la chapelle Saint-Amand et du Castelas sans fossiles dans les ravins de Lavay.
2. Calcaire marneux bleuâtre avec débris de Monocotylédones.
3. Argiles sableuses à végétaux, avec Congéries et *Auricula Serresi* à la base.
4. Sables bleus à *Potamides Basteroti*.
5. Argile tourbeuse avec petits Planorbes.
6. Grès et sables jaunes sans fossiles.
7. Cailloux roulés quaternaires.

En revenant au contraire à la côte de Vaquières et s'élevant peu à

peu des ravins de Lavay vers le *Mouré-pluma*, on voit bientôt les argiles marines inférieures empâter de nombreux cristaux de gypse et faire place à une petite assise de calcaire marneux bleuâtre qui présente quelques empreintes informes de Monocotylédones. Cette assise épaisse à peine de deux décimètres, est recouverte par 5 mètres d'argile bleuâtre, représentant évidemment une formation d'embouchure, contenant quelques fragments de cirrhipèdes, de cardium, d'unio, et de nombreuses petites *Congéries*, distinctes spécifiquement de celles des lits du Haut-Théziers. Du reste ces mollusques sont associés dans ces assises du *Mouré-pluma* à l'*Auricula Serresi*, Tournouër (*Auricula myotis*, Brocchi) qui se retrouve dans le sable de Montpellier.

C'est vers la partie supérieure de ces argiles sableuses à Auricules que, sous le mamelon de *Mouré-pluma* (Voir la coupe Fig. 19), il a été possible de recueillir de nombreuses empreintes végétales, se rapportant à des débris entraînés par les eaux courantes et dénotant l'existence d'une sorte de lagune d'estuaire. Au-dessus des couches à empreintes, les sédiments deviennent de plus en plus sableux, et contiennent à profusion le *Potamides Basteroti*, des sables de Montpellier.

Nous pouvons enfin supposer que l'apport fluvial, auquel il faut rapporter en partie le retrait des eaux marines, est devenu encore plus énergique après le dépôt des marnes à empreintes et des sables à potamides. Nous voyons effectivement ces *Cerithium* des sables saumâtres recouverts par un lit étroit d'argile tourbeuse noirâtre, pleine de petits Planorbes, argile qui semble correspondre à un moment où les eaux douces jouaient un rôle prépondérant dans la région.

Le système supérieur (Voir la coupe), constitué par des grès jaunes et des sables avec concrétions ferrugineuses, entièrement dépourvus de fossiles, représente sans doute un nouveau phénomène purement fluviatile. Ces sables jaunes semblent de plus en plus développés à mesure que l'on remonte la vallée vers Domazan et Saze. Du reste la nature et la disposition des dépôts peuvent rapidement changer d'allure dans des formations de cette nature, et il ne serait pas impossible que les marnes à empreintes fussent elles-même, en remontant vers Signargue, comprises dans un ensemble de couches sableuses uniformes, dans lesquelles M. Vignes a recueilli des Auricules, des Planorbes et des Potamides. En tout cas, la formation de ces sables supérieurs est certainement indépendante de celle des dépôts de quartzites roulés quaternaires, qui les recouvrent jusque sur le *Mouré-pluma*.

La flore de Vaquières, tout incomplète qu'elle est encore, ne manque ni d'intérêt, ni même d'originalité. La liste des espèces connues

jusqu'à présent ne s'élève qu'à douze, la plupart déterminées avec précision. Cette liste est sans doute destinée à s'accroître; cependant il ne faut pas oublier en l'appréciant qu'il s'agit d'un cours d'eau de faible étendue, peut-être d'un simple ruisseau, entraînant jusqu'à son embouchure les dépouilles des végétaux qui croissaient immédiatement le long de ses rives. C'est là une association végétale toujours plus ou moins restreinte. Les débris venus de plus loin ne sont pas absolument absents, il est vrai, mais le nombre de ces derniers est des plus restreints; de plus, leur état de conservation laisse beaucoup à désirer. L'ensemble, dans son acception naturelle, est bien celui qui correspondrait à une réunion de plantes amies des eaux ou s'écartant peu de leur voisinage.

LISTE RAISONNÉE

DES PLANTES RECUEILLIES A VAQUIÈRES.

1. — *Osmunda binilica*, Sap. et Mar. (*Pteris binilica*, Ett.), *Foss. Fl. von Bilin*, I, tab. III, fig. 1-4.

Il existe plusieurs fragments de cette espèce d'autant plus curieuse qu'elle vient heureusement combler une lacune de l'ancienne flore européenne. La section *Osmundastrum*, Presl., à laquelle elle se rapporte certainement, est répandue de nos jours en Amérique, ainsi que dans l'Asie austro-orientale, mais elle manque à l'Europe où elle était ainsi représentée dans l'âge tertiaire. Les empreintes recueillies consistent en portion de pennes ou segments principaux, allongés-linéaires, à rachis mince et flexueux, partagés en lobes soudés entre eux par la base, oblongs, obtus, bien que légèrement atténués au sommet, et pourvus de 11 à 12 paires de nervures tertiaires sortant de la médiane sous un angle assez aigu, et courant au bord qui est sinué-denté ou du moins légèrement ondulé. La plupart des veines tertiaires sont bifurquées; les inférieures seulement sont rameuses par dichotomie, et leurs branches vont aboutir à l'angle interne du sinus des lobes.

Cette espèce, dont les parties fructifiées n'ont pas été encore observées, est bien la même qui a été signalée par M. d'Ettingshausen à Bilin, comme provenant des *Sphérosidérites* de Preschen, et comparée par lui aux *Pteris edentula*, Kunze et *deflexa*, Link; mais cette assimilation générique, certainement erronnée et basée sur des caractères superficiels, doit céder le pas à celle que nous proposons, tellement celle-ci est vraisemblable, la disposition des veines, dans l'espèce fossile, étant

absolument pareille à ce que montrent les *Osmunda*, et s'éloignant au contraire de celle que l'on observe chez les *Pteris* les plus rapprochés en apparence. Notre *Osmunda bilinica* paraît du reste intermédiaire aux *O. interrupta*, Michx (*O. Claytoniana*, L.) et *cinnamomea*, L. (*O. Claytoniana*, Conr., non L.); elle se rapproche du premier par la forme oblongue et la terminaison obtuse de ses lobes, du dernier par le contour allongé des segments, le mode de soudure des lobes et la disposition des nervures. L'*O. interrupta* est répandue dans toute l'Amérique, du Canada au Brésil, ainsi que dans les montagnes de l'Inde; l'*O. cinnamomea* habite également l'Amérique tout entière et se retrouve en Asie, seulement dans la région de l'Amour et au Japon. Ces plantes croissent aux bords des eaux et dans les forêts humides, à l'exemple de notre *Osmunda regalis*, L., dont elles se distinguent par leurs frondes, non pas bipinnées, mais pinnées à segments, partagées en lobes profondément découpés, mais soudés entre eux inférieurement.

Le groupe des Osmundées se divise actuellement en trois sections très-naturelles : les deux premières *Euosmunda*, dont notre *O. regalis* est le type, et *Osmundastrum* sont répandues dans les deux hémisphères, la troisième, *Plenasium*, dont on a fait longtemps un genre à part, tellement elle diffère au premier abord du type indigène, est confinée dans les parties chaudes de l'Asie australe et austro-orientale, surtout dans les îles, à Java, à Ceylan, aux Philippines, à Hong-Kong en Chine. Cette dernière section ne comprend, en faisant abstraction des synonymes, que les *Osmunda javanica* et *Presliana*. Le type de l'*O. Presliana*, J. Sm. (*Plenasium bromelifolium*, Presl. — *Plenasium banksiæfolium*, Presl.) a été certainement représenté autrefois en Europe par une forme très-voisine de celle qui habite maintenant les îles de la Sonde : nous voulons parler de l'*Osmunda lignitum* (*Pecopteris lignitum*, Gieb., *Hemitelites lignitum*, Heer., *Osmunda Grutschreiberi*, St.), dont l'assimilation générique n'a été proposée que dernièrement par M. le professeur Stur (1), tellement le type vivant était encore peu connu. L'*Osmunda lignitum*, St. est surtout répandu à la base du Miocène, dans l'Aquitanien; son nom en marquant sa présence répétée dans les lignites, indique en même temps qu'à l'exemple de ses similaires actuels, il fréquentait de préférence les lieux humides et inondés. En Provence, l'*O. lignitum* se montre à Manosque; ses pennes articulées sur le rachis principal, comme cela a lieu dans l'espèce vivante, ont dû à cette particularité de passer

(1) Voy. *Jahrb. d. K. K. geol. Reich.*, Jahr. 1870, XX Band, p. 1, pl. II; Voy. aussi Unger, *Ueb. einen in. d. Tertiærform. sehr verbreit, Farn.* — *Sitzungsb, d. K. Akad. d. Wissensch*, XLIX Band.

facilement à l'état fossile. L'*O. lignitum* devient rare à mesure que l'on quitte le miocène inférieur : ses aptitudes exclusivement tropicales expliquent cette élimination ; mais, après et même avant cette disparition, le type demeuré indigène des *Euosmunda* se trouve représenté par l'*Osmunda Heerii*, Gaud., et plus tard par l'*O. Strozzii*, Gaud., forme pliocène qui s'écarte à peine de l'*O. regalis*, L.

Il convient d'ajouter que ce même type a laissé des traces incontestables dans l'étage des lignites crétacées de Fuveau. Deux espèces, encore inédites, y reproduisent, l'une les formes africaines du groupe des *Euosmunda*, l'autre l'*O. lancea*, Thb., du Japon. Aucune espèce de la section des *Osmundastrum* n'avait été encore signalée en Europe. Notre *O. bilinica* comble heureusement cette lacune et démontre en même temps l'appauvrissement graduel de la flore de notre continent dans son passage des temps tertiaires vers le nôtre.

2. — *Glyptostrobus europæus*, Heer.

Plusieurs ramules bien reconnaissables. L'espèce existe aussi à Meximieux et dans le pliocène du Val d'Arno ; elle a dû persister en Europe jusqu'à la fin du tertiaire.

3. — *Arundo Ægyptia antiqua*, Sap. et Mar. (Pl. VII, *fig. 1 et 2*).

Le type de notre *donax* ou roseau à quenouilles, ajourd'hui répandu des bords de la Méditerranée jusque dans l'Inde, était représenté dans l'Europe tertiaire par l'*A. Gœpperti*, Heer, qui a été signalé dans beaucoup de localités miocènes et qui abonde surtout à Œningen. Cependant, malgré une foule d'indices et la présence plusieurs fois répétée de rhizomes très-bien conservés, l'existence d'un véritable *Arundo* tertiaire ne pouvait passer jusqu'à présent pour absolument certaine, puisque les empreintes figurées consistent en tronçons de tiges fistuleuses ou en lambeaux de feuilles et de fourreaux caulinaires qui, n'étant terminés d'aucun côté, ne fournissent par cela même aucun caractère déterminant bien tranché. Les vrais bambous qui ont sûrement existé dans l'ancienne Europe ont dû être bien des fois signalés sous les noms d'*Arundo* ou de *Phragmites*. Nous nous sommes attachés à faire cesser cette confusion en recherchant des traits différentiels suffisants pour amener la distinction de ces divers types à l'état fossile et voici un résumé de nos observations.

En dehors de la présence d'une nervure ou côte médiane divisant longitudinalement la feuille et qui se retrouve d'ailleurs aussi chez les *Phragmites* et les *Arundo*, les feuilles des bambous présentent un limbe

terminé à la base par un étranglement en forme de pétiole, articulé sur le fourreau qui embrasse la tige et susceptible de s'en détacher. C'est là ce qui a permis de déterminer génériquement le *Bambusa Lugdunensis*, Sap., qui abonde à Meximieux et dans les cinérites du Cantal. Les feuilles des *Arundo*, d'autre part, ne sont ni rétrécies en pétiole, ni précisément articulées à l'endroit de la ligule, et pourtant l'observation nous a démontré qu'elles se détachaient en hiver de leur gaine par une scission naturelle qui s'opère à la base du limbe, suivant une ligne rentrante et semi-circulaire. La feuille ainsi détachée jonche le sol au printemps ; elle est sessile, mais nettement terminée à la base ; elle présente à cette partie un rétrécissement plus ou moins prononcé, selon les espèces et les variétés que l'on examine, et peut certainement avoir donné lieu à des empreintes reconnaissables.

Les feuilles, les parties vaginales éparses, les tiges nues ou encore recouvertes de fourreaux lacérés d'un *Arundo*, sont fréquentes dans la vase durcie du dépôt de Vaquières. Ce sont les plus abondantes de toutes les empreintes accumulées sur ce point. Beaucoup sont méconnaissables, mais à force de recherches nous avons obtenu une fort belle tige (fig. 1), large et forte, munie de nœuds, et plusieurs feuilles dont quelques-unes sont terminées à la base (fig. 2), détachées par conséquent de la partie vaginale et susceptibles de détermination. L'espèce a dû être vigoureuse et de grande taille. La tige, aplatie il est vrai, ne mesure pas moins de $3\frac{1}{2}$ centimètres de diamètre ; elle est lisse, très-finement striée, et porte deux nœuds, séparés l'un de l'autre par une distance verticale de 7 centimètres ; ces nœuds sont encore munis de quelques débris de filasse ; des cicatrices de radicules se montrent çà et là, ce qui amène à penser qu'il s'agit plutôt de la base d'une tige, partie sur laquelle se développent assez souvent des radicules adventives, après la chute des feuilles. Les feuilles, dont la terminaison supérieure nous est cependant inconnue, nous ont paru déterminables spécifiquement ; elles ne sont pas arrondies plus ou moins sur les côtés, comme celles de l'*Arundo donax* proprement dit, dont la base dessine une courbe plus ou moins prononcée et rentrante en approchant de la gaine ; elles ne sont pas non plus largement linéaires, c'est-à-dire à bords parallèles entre eux, comme les feuilles de l'*A. mauritanica*, Desf. ; mais, dans la race tertiaire que nous décrivons, le limbe (fig. 2) s'atténue insensiblement par un mouvement exactement pareil à ce que l'on observe dans l'*Arundo Ægyptia*, Del., sous-espèce que Kunth ne considère que comme une variété de l'*A. donax*, L., et qui croît aux bords du Nil, notamment auprès de Rosette. Les feuilles de ce roseau sont longues et finement acuminées au sommet ; sa tige est robuste, puisque Kunth lui applique l'épithète de *procerior* ; elle produit à sa base de nombreux stolons qui

pénètrent de toutes parts dans le sable, et se couvrent de petites feuilles distinctes de celles des tiges principales.

Le limbe des feuilles fossiles est étroit à sa base ; mesuré à cet endroit, il est large de 1 centimètre. Seulement, les côtés s'élargissent insensiblement, à mesure qu'ils s'élèvent. D'autres lambeaux qui se rapportent à la portion la plus large des feuilles présentent une étendue transversale de 4 à $4\frac{1}{2}$ centimètres.

4. — *Smilax grandifolia,* Ung., *Syll. Pl. foss.*, I, p. 7, tab. II, fig. 5-8; Ettingsh., *Fl. v. Bilin,* I, tab. IV.

Plusieurs lambeaux de feuilles, dont une terminée inférieurement, et présentant les mêmes caractères que celles de Bilin, qui proviennent de Preschen, c'est-à-dire de la même localité que l'*Osmunda bilinica.* Cette espèce ressemble aussi au *Smilacites Orsiniana,* Massal., de la flore de Sinigaglia.

5. — *Alnus stenophylla,* Sap. et Mar. (Pl. VII, *fig. 3-5*).

Il se peut que cette jolie espèce ait été confondue dans d'autres dépôts avec quelques-unes des formes d'*Alnus* ou de *Betula* assez confusément décrites par divers auteurs. La nôtre est fort bien caractérisée par la présence de plusieurs strobiles, quelques-uns encore attachés au rachis commun (fig. 5). Ces strobiles sont plus petits que la plupart de ceux de l'*Alnus orientalis,* Dne, mais ils sont disposés de même, au nombre de 2 à 3, sur un rachis commun à rameaux divariqués, et chaque strobile, de forme globuleuse, se trouve inséré solitairement au sommet d'un assez court pédoncule. Les feuilles (fig. 3 et 4) ressemblent à celles de l'*Alnus orientalis,* mais elles sont constamment plus étroites, plus allongées, plus atténuées au sommet. Elles présentent 12 à 15 paires de nervures secondaires, au lieu de 8 à 10. La base est arrondie et le sommet finement denticulé. Le pétiole présente les mêmes dimensions que dans l'*A. orientalis.* Cette curieuse espèce offre aussi des rapports avec l'*Alnus maritima,* Reg., de l'Asie orientale et du Japon, dont elle s'écarte pourtant un peu plus que de l'espèce de Syrie. En tout, elle constitue une Aûne distinct de tous ceux de nos jours, bien qu'allié de près à ceux que nous venons de citer.

6. — *Ficus?*

Lambeau d'une feuille palmatinerve, déchirée et peu déterminable.

7. — *Laurus* ou *Persea.*

Moitié supérieure d'une feuille difficile à déterminer spécifiquement, mais qui rappelle le type du *Persea indica,* Spr., et parmi les formes fossiles le *Persea speciosa,* Heer.

8. — *Viburnum assimile,* Sap. et Mar. (Pl. VIII, *fig. 6*).

Une seule feuille dont l'affinité avec les *Virburnum tinus,* L. et *rugosum,* Pers., paraît évidente. Le bord semble au premier abord denté à dents obtuses, mais il est plutôt sinué irrégulièrement et corrugé, disposition accidentelle que l'on remarque souvent dans les feuilles de notre laurier-tin. L'empreinte est malheureusement unique, circonstance qui s'oppose à un rapprochement définitif de l'espèce ancienne avec la nôtre.

9. — *Viburnum palæomorphum,* Sap. et Mar. (Pl. VIII, *fig. 7-8*).

C'est une des espèces caractéristiques de la petite flore de Vaquières. Les empreintes de feuilles sont nombreuses ; elles varient dans leur forme et leur dimension, mais les caractères qu'elles présentent ne permettent de douter ni de leur attribution générique ni de leurs véritables affinités. Elles indiquent l'existence d'un *Viburnum* européen, très-proche voisin de plusieurs viornes chinoises ou japonaises, comme les *Viburnum plicatum,* Thb., *V. davuricum,* Pall., *V. cuspidatum,* Thb., *V. corylifolium,* Hook. Il serait encore naturel de comparer notre espèce au *V. prunifolium,* L., de l'Amérique septentrionale ; mais sa ressemblance la plus frappante est avec un *Viburnum* de la région du fleuve Amour et de la Mandshurie, qui diffère à peine de la forme fossile par quelques détails insignifiants, le *V. burejæticum,* Reg. et Herd.

Les feuilles de Vaquières sont elliptiques, obtuses aux deux extrémités, pétiolées, munies de nervures ascendantes et ramifiées le long des bords, qui sont denticulés à dents égales, et plus ou moins cartilagineuses au sommet. La consistance a dû être ferme, mais plutôt membraneuse que coriace, et la surface plus ou moins pubescente. M. Unger a signalé à Gleichenberg, localité de Styrie dont l'âge se rapproche sensiblement de celui du bassin de Théziers, un *Viburnum* analogue au nôtre, *V. palæolantana,* Ung., qui se rapproche de l'espèce de Théziers par l'aspect, mais dont la base est plus large et le contour général plus ovale. M. Unger assimile d'ailleurs son espèce au *Viburnum lantanoides,* Michx.

10. — *Acer triangulilobum*, Gœpp., *Fl. v. Schossnitz*, tab. XXIII, fig. 6; Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 198, tab. CLV, fig. 5. — *Acer ponzianum*, Gaud., *Contrib. à la flore foss. ital*, 2e *Mém.*, pl. X, fig. 11. — *Acer otopterix*, Gaud., 6e *Mém.*, pl. IV, fig. 8. — (Pl. VIII, *fig. 9-10*).

Les feuilles de cet érable sont fréquentes à Vaquières, où nous avons également recueilli des empreintes de samares (fig. 10). L'espèce ne saurait être distinguée de l'*Acer triangulilobum*, Gœpp., auquel M. Heer a depuis réuni les samares parfois gigantesques de l'*Acer otopterix*, Gœpp. Cette réunion n'est rien moins que certaine, et, en ce qui concerne nos exemplaires (fig. 10), ils affectent une forme et des dimensions trop exiguës pour admettre qu'ils aient jamais pu se rapporter à ce dernier type. La forme obtuse des dentelures, la pointe si courte du sommet et le contour des lobes eux-mêmes empêchent de confondre notre érable avec l'*Acer trilobatum*, Al. Br., si répandu à Œningen et ailleurs, dans les diverses localités du miocène proprement dit. L'*Acer triangulilobum*, tel qu'il se montre à Vaquières, semble se rapprocher beaucoup de l'*A. brachyphyllum*, Heer, signalé à Œningen et à Bilin. Il constitue, à ce que nous pensons, une forme prototypique alliée au groupe de l'*Acer opulifolium*.

11. — *Coriaria lanceolata*, Sap. et Mar.

Feuilles étroites, lancéolées, obtuses au sommet, arrondies à la base et subtextiles. La nervation est celle des *Coriaria*. Cependant l'espèce s'écarte beaucoup de toutes celles de l'époque actuelle, très-peu nombreuses, il est vrai. Cette attribution est la seule qui puisse donner lieu à des doutes, parmi celles dont les espèces de Théziers viennent d'être l'objet de notre part.

12. — *Celastrus gardonensis*, Sap. et Mar. (Pl. VIII, *fig. 11*).

Une seule empreinte de feuille, mais dont l'attribution au groupe des *Celastrus* et au sous-genre *Catha* nous paraît parfaitement légitime. La feuille est assez grande, sub-coriace, pétiolée, lancéolée, atténuée inférieurement sur le pétiole, denticulée à crénelures larges et obtuses le long des bords. La nervation se compose de nervures secondaires obliques, réticulées vers la marge, reliées entre elles par des veines obliquement transversales. L'espèce vivante la plus voisine est le *Catha cassinoides*, Web., des îles Canaries. Il faut également citer une grande forme du *Catha senegalensis*, originaire d'Abyssinie.

Les végétaux de Vaquières doivent être considérés au double point de vue de leur liaison avec les autres flores tertiaires et du degré d'affinité qu'ils manifestent avec les formes contemporaines.

Quatre espèces, sur les douze que comprend la florule, ont été signalées dans d'autres localités, et, de ces quatre espèces, trois au moins : *Osmunda (Pteris,* Ett.) *bilinica,* Sap. et Mar., *Glyptostrobus europœus*, Heer, *Smilax grandifolia,* Ung., existent dans l'étage des *Sphérosidérites*, à la partie supérieure du bassin miocène de Bilin. L'*Acer triangulilobum*, Gœpp., s'est montré à un niveau à peu près correspondant à Œningen (Heer), à Schossnitz (Gœppert), en Toscane (Gaudin); il existe peut-être aussi à Bilin, dans l'opale ménilitique de la vallée de Schichow, où M. d'Ettingshausen a signalé, sous le nom d'*Acer crenatifolium,* une forme très-peu différente de la nôtre. Ainsi, le tiers au moins de la petite flore de Vaquières manifeste une liaison avec la partie la plus récente du miocène, qui doit engager à la ranger sur un horizon rapproché de ce dernier niveau. Avec Meximieux, si voisin par la distance, Vaquières ne partage jusqu'ici d'une manière certaine que le seul *Glyptostrobus europœus*, l'espèce tertiaire la moins concluante, puisqu'elle reparaît uniformément dans la plupart des localités de cet âge, depuis l'aquitanien jusque dans le pliocène plus ou moins avancé.

Il est vrai que Meximieux possède encore un *Viburnum, V. pseudotinus,* Sap., qui se rattache, comme le *V. assimile* de Vaquières, au type de notre laurier-tin actuel. Mais l'empreinte unique de Vaquières rend difficile une détermination tout-à-fait précise, et d'ailleurs il ressort invinciblement de l'examen rapide que nous venons de faire subir à l'ensemble végétal de la localité du Gard que ses affinités les plus étroites et les plus saillantes nous ramènent vers un dépôt, placé au fond de la Bohême, dont l'âge miocène récent peut être sûrement précisé. L'éloignement donne ici plus de force et de portée aux analogies que l'on découvre, et autorise à penser qu'il s'agit d'une formation dont les lits riches en empreintes végétales, situés eux-mêmes vers le haut de la série, seraient un peu antérieurs au pliocène proprement dit.

Au point de vue de leur liaison plus ou moins intime avec les formes de nos jours, les plantes de Vaquières, malgré leur petit nombre, fournissent d'utiles indications. Parmi les douze espèces que nous avons signalées, on remarque des analogies de tous les degrés, depuis celle que manifeste l'*Arundo* avec une sous-espèce, maintenant égyptienne, de notre roseau à quenouilles, et qui équivaut à l'identification, jusqu'à la ressemblance déjà plus éloignée, et cependant réelle, de l'*Alnus stenophylla* avec l'*A. orientalis,* Dne, de Syrie ; l'*Osmunda bilinica* a été

certainement très-voisin de l'*O. cinnamomea*, L., peut-être même, si la plante fossile était mieux connue, ne s'en distinguerait-elle que par une nuance. Le *Smilax grandifolia*, Ung. ressemble beaucoup à une forme algérienne du *S. mauritanica*, le *S. alpini*, Wild.; enfin, le *Viburnum palæomorphum* reproduit trait pour trait une espèce de l'extrême Asie, le *V. burejæticum*, tandis que le *Viburnum assimile* et le *Celastrus gardonensis* ressemblent, à s'y méprendre, le premier à notre laurier-tin, le second au *Catha cassinoides*, des îles Canaries.

On voit, en réunissant tous ces traits, que les parties chaudes et méridionales du bassin de la Méditerranée, jointes à celles de l'extrême orient de l'Asie, fournissent les principales analogies et les liens les plus étroits au moyen desquels la florule de Vaquières se trouve rattachée à la végétation de nos jours. Les mêmes tendances ont été signalées sur d'autres points, et résultent en définitive de l'examen général de la flore tertiaire. C'est seulement dans le miocène proprement dit ou miocène moyen que la végétation européenne se rapproche de celle de l'Amérique du Nord par la présence d'un nombre assez considérable de formes caractéristiques. Ces formes, moins multipliées pourtant et moins prépondérantes qu'on n'avait été d'abord disposé à l'admettre, paraissent être arrivées en grande partie par le Nord et de proche en proche. Les découvertes remarquables de M. Heer sur la végétation polaire, à l'époque miocène inférieure, confirment la supposition de cette marche, qui explique très-bien comment le même point de départ originaire a pu être commun à des espèces devenues ensuite, par l'effet d'une expansion graduellement divergente, indigènes dans les deux continents et plus tard nécessairement disjointes par leur extinction dans la région-mère d'où elles étaient sorties. Cest au sein de cette région primitive, dans le voisinage plus ou moins immédiat du pôle, que ces espèces ont été rencontrées de nos jours à l'état fossile, et le fait de leur introduction en Europe, dans le cours du miocène, n'a plus rien dès lors que de fort naturel. D'autre part, vers la fin de ce même miocène et plus tard encore lors du pliocène, les influences asiatiques reprennent le dessus et les communautés de formes avec les Canaries, le nord de l'Afrique, l'Asie occidentale ou même le centre et l'est de cet immense continent démontrent la connexion intime, non encore combattue par la rigueur croissante du climat, de notre Europe avec ces différentes contrées. Les recherches encore trop nouvelles, imparfaitement coordonnées ou même tout-à-fait incomplètes, empêchent cependant de saisir comment prirent fin ces liaisons, d'abord si étendues dans le sens des longitudes, et par quelles séries de nuances graduées se produisirent les éliminations qui ont réduit peu à peu notre végétation à l'état où elle est enfin

parvenue, état le plus indigent de tous ceux qu'elle avait successivement traversés.

Sur les terrains **tertiaires supérieurs** *du bassin de* **Théziers** *(Gard), et sur le niveau géologique du* **Potamides Basteroti,** *dans le bassin du Rhône,*

par M. **Tournouër.**

Pl. IX.

MM. de Saporta et Marion ayant eu l'amabilité de me remettre toutes les coquilles fossiles qu'ils avaient recueillies dans leur exploration des terrains tertiaires supérieurs des environs de Théziers, je vais exposer brièvement le résultat de l'étude, purement paléontologique, que j'ai faite de ces fossiles, en suivant l'ordre stratigraphique qui se déduit de leurs observations, c'est-à-dire en étudiant successivement :

1° Le groupe fluvio-marin de Théziers, ordonné en concordance avec la mollasse marine miocène sous-jacente ;

2° Le groupe fluvio-marin ou plutôt marin et fluviatile de Vaquières-Saint-Amand, qui paraît-être en discordance manifeste avec le précédent, et qui se termine par des couches saumâtres à Potamides et à Auricules, renfermant les végétaux spécialement étudiés par M. de Saporta.

1° GROUPE FLUVIO-MARIN DE THÉZIERS.

Les premières couches sableuses qui reposent au-delà de Théziers sur le massif compacte de la mollasse miocène et en stratificaction concordante avec cette mollasse marine, ne m'ont offert qu'un seul fossile, et en mauvais état, mais intéressant. C'est un *Cardium* de petite taille, de forme transverse, à côtes serrées, subanguleux du côté postérieur, dont la charnière sinueuse offre des dents latérales très-faibles, et qui par ces divers caractères doit appartenir au groupe du *Cardium apertum,* Münst., des dépôts saumâtres du terrain tertiaire supérieur de l'Europe orientale. Malheureusement l'état incomplet de l'échantillon unique que j'ai vu ne me permet pas d'affirmer l'espèce.

Les Turritelles mentionnées à ce premier niveau dans la note de M. de Saporta ne m'ont pas été soumises.

Les argiles marines qui viennent ensuite renferment des débris indéterminables de *Pecten,* une petite *Chama* encroutée, un *Dentalium* que je rapporte au *D. inæquale,* Bronn, de Tortone (le gisement de ce

fossile est un peu douteux), et de nombreux échantillons d'une espèce d'huître très-connue, l'*Ostrea cochlear*, Poli, var. *fossilis (O. navicularis*, Brocchi). Comme plusieurs autres fossiles longtemps considérés en France comme caractérisant exclusivement la formation pliocène subapennine, comme le *Turbo rugosus*, le *Cerithium vulgatum*, etc., l'*Ostrea cochlear* est en réalité un type mio-pliocène, encore actuellement vivant dans nos mers, dont on constate l'existence dès les temps miocènes, au moins dans l'Europe centrale, c'est-à-dire dans l'ancienne Méditerranée tertiaire. Hörnes a cité en effet et figuré cette espèce des couches tortoniennes de Baden, de Möllersdorf, de Lapugy, etc., et d'une foule d'autres localités du miocène supérieur et peut-être même du miocène moyen (Gauderndorf), du bassin du Danube. On trouve également ce type dans le miocène supérieur où étage diestien de Belgique *(O. Hennei*, Nyst). Il abonde ensuite sous une forme *(O. navicularis*, Brocchi), plus grande et plus solide que le type vivant, dans le véritable pliocène de Biot près d'Antibes, d'Asti, etc. Dans le pliocène tout-à-fait supérieur de Sicile, à Ficarazzi, on trouve au contraire, d'après M. A. de Monte-Rosato, une forme fossile tout-à-fait identique à celle de l'espèce vivante actuellement sur les côtes de l'île, *O. cochlear*, Poli. Les échantillons de Théziers sont parfaitement conformes à ceux du miocène supérieur d'Autriche, figurés par Hörnes *(Foss. moll. des Wien. Beck.*, Taf. LXVIII, fig. 1-3), sous le nom d'*O. cochlear*, var. *fossilis (O. navicularis*, Brocc.), dénomination que j'accepte provisoirement, n'ayant pas assez de matériaux dans les mains pour décider si la forme vivante et la forme fossile néogène doivent constituer deux espèces distinctes. L'*O. cochlear* vit actuellement dans nos mers, Méditerranée et Océan atlantique (Jeffreys, Fischer), généralement à de grandes profondeurs (100 mètres et bien au-delà !), et sur les fonds solides de la zone coralligène. Le limon argileux dans lequel on la trouve à Théziers, témoigne d'un habitat et peut-être d'une profondeur d'eau différente ; il n'est pas présumable cependant que ce dépôt ait été un dépôt littoral.

Tel est au contraire certainement le caractère des argiles sableuses et caillouteuses qui suivent à Théziers l'argile à *Ostrea*, qui se confondent presque avec elle, et qui renferment une quantité de coquilles d'eau douce ou d'eau saumâtre, *Neritina, Melanopsis, Dreissena* (ou *Congeria)* (1), *Cardium*, qui m'ont paru constituer la faune la plus inté-

(1) D'après MM. Deshayes, Nyst et Bronn, le genre *Dreissena* de van Beneden, 1834 (rectiùs *Dreyssenia* vel *Dreyssensia* ex nomine Dreyssens) a un an de priorité sur celui de *Congeria* de Partsch. Néanmoins l'usage de ce dernier nom a complétement prévalu parmi les géologues Autrichiens.

ressante de ce premier groupe. J'ai reconnu en effet dans ces fossiles, malgré l'état défectueux des échantillons, plusieurs des espèces caractéristiques des « *Couches à Congéries* » récemment découvertes dans le bassin du Rhône, à Saint-Ferréol près de Bollènes (Vaucluse), par M. Ch. Mayer (1), c'est-à-dire :

Neritina picta. Fér ? autant du moins qu'on peut le croire d'après des échantillons tous encroûtés ;

Melanopsis Matheroni, Mayer ; petite espèce étroite, bicarénée, du groupe de la *M. Martiniana*, Fér. des couches à Congéries du bassin de Vienne ;

Dreyssensia simplex, Barbot de Marny (*Congeria Michaudi*, Mayer) ; petite espèce caractéristique des couches à Congéries de la Crimée et de Radmanest (Fuchs) ;

Cardium Bollenense, Mayer ? d'après des fragments assez nombreux que je rapporte à cette espèce nouvelle, voisine du *C. Gourieffi*, Desh. de Crimée.

Ces quatre espèces se retrouvent dans les couches à Congéries de Saint-Ferréol, dont il est permis de croire par conséquent que ces couches supérieures du moulin à vent de Théziers ne sont que le prolongement sur la rive droite du Rhône. Nous pouvons donc ainsi signaler dès à présent l'extension dans le Midi de la France d'un étage ou de partie d'un étage qui est très-important dans toute l'Europe orientale, et dont l'existence à l'Ouest du massif des Alpes avait été méconnue jusqu'à l'intéressante découverte de M. Mayer. Ce classement nous permet en même temps de ranger avec beaucoup de vraisemblance le groupe marin supérieur de Théziers, sinon dans le miocène supérieur, au moins à la base de cet étage de transition entre le miocène et le pliocène qui est si développé en Orient, au-dessus des couches de Baden et de Lapugy.

Les argiles à *Ostrea cochlear* de Théziers doivent en effet être considérées ou comme appartenant encore à l'horizon du miocène supérieur de Baden ou Tortonien, ou comme représentant, dans un dépôt de mer profonde, les couches saumâtres de l'*étage à Cérites* ou *étage Sarmathique* qui sont placées en Autriche entre les couches de Baden et les couches à Congéries.

2° GROUPE MARIN ET FLUVIATILE DE VAQUIÈRES.

Ce groupe qui constitue proprement le bassin tertiaire de Théziers délimité par le rivage néocomien, se présente, d'après la coupe donnée par MM. de Saporta et Marion, en discordance manifeste de stratifica-

(1) Découverte des couches à Congéries dans le bassin du Rhône, par Ch. Mayer, 1872 ?

tion avec le groupe précédent ; et cette discordance doit être *à priori* en accord avec un changement correspondant dans les faunes. Il se compose d'ailleurs, comme le groupe précédent, de couches marines à la base, et au sommet de couches d'apport fleuviatile à Potamides et à végétaux ; ce sont les terrains dont s'est occupé M. l'abbé Berthon.

I. *Couches marines de Vaquières et Saint-Amand.*

Ces dépôts argileux, relativement puissants, qui constituent la plaine de Théziers et le corps des collines de Montfrin, Fournès, Saint-Amand, Vaquières-Lavay, Domazan, paraissent être malheureusement très-pauvres en fossiles dans leur ensemble. Cependant MM. de Saporta et Marion ont recueilli au pied même de Théziers, dans les couches qui viennent butter contre le rivage mollassique perforé, *Turritella subangulata*, Brocchi, et *Pleurotoma oblonga*, Brocchi : deux fossiles qui ont peu de significatiou, puisqu'on les trouve à la fois dans les marnes subapennines et dans le miocène supérieur de Tortone, etc. La masse des argiles des collines de Vaquières et de Lavay ne leur ont offert que des débris d'huîtres indéterminables ; ils n'y ont pas retrouvé le *Buccinum semistriatum*, Brocchi, espèce également mio-pliocène qui y avait été citée par M. l'abbé Berthon, ni le *Buccinum cuneatum*, Mayer, fossile tortonien, qui m'a été communiqué avec le *Cardium edule (minus)*, par M. Ferrand de Missol, comme ayant été recueilli par lui dans ces collines, mais provenant peut-être des couches supérieures à Potamides. C'est dans les blocs perforés des argiles littorales de Saint-Amand qu'il faut chercher des fossiles et des documents paléontologiques pour apprécier, s'il est possible, l'âge de ces dépôts ; ce sont les cavités de ces blocs qui ont fourni à M. l'abbé Berthon, la faune si riche de mollusques marins dont il a été parlé dans la note de M. de Roys, et où l'on ne compterait pas moins de 65 genres de Gastéropodes et d'Acéphales ! Malheureusement, les matériaux recueillis dans une première et rapide exploration par MM. de Saporta et Marion sont infiniment moins nombreux ; et d'ailleurs, le caractère même des espèces recueillies dans les blocs et les galets perforés ne permet guère d'établir de comparaison entre la faune de Saint-Amand et la faune ordinaire des argiles subapennines qui se sont déposées en général dans des conditions toutes différentes. Quoiqu'il en soit, voici les seules espèces que j'ai pu reconnaître dans les argiles de Saint-Amand, ou plutôt dans les blocs crétacés, roulés dans ces argiles, d'où les fossiles avaient été extraits.

Les espèces perforantes, caractéristiques du gisement, sont :

Lithodomus lithophagus, L. très-commun et très-grand

Cypricardia coralliophaga, Gmel. et Brocchi *(Chama)*; très-commun ;
Sphenia anatina, Bast. *(Saxicava)* ? rare ;
Gastrochæna, sp. ?

Les deux premières espèces, encore vivantes, se trouvent fossiles dans l'Astezan ; mais elles sont citées déjà par M. Mayer dans son étage helvétien de la Suisse. La *Sphenia anatina* est également une espèce miocène.

Avec ces coquilles perforantes, ou dans l'argile remplissant les cavités des roches perforées, on trouve bon nombre de petites espèces :

Pecten varius, L. ? var. *minor*. commun.
Lima hians, Gm.
Plicatula mytilina, Phil. commun.
Spondylus, sp. ? (jeune).
Chama, sp. ? (Id.).
Arca tetragona, Poli. commun.
— *barbata*, L.
Cardium papillosum, Poli. commun.
Erycina, sp. ?
Venus ovata, Penn.
— *multilamella*, Lam. ?
Vaginella, sp. ?
Bulla utriculus, Brocc.
Serpulorbis arenarius, L. *(Serpula)*.
Vermetus intortus, Lam. *(Serpula)*.
Rissoina decussata, Mont.
Rissoa Venus, d'Orb.
Cerithium vulgatum, L. (fragments).
— *spina*, Partsch.
— *scabrum*, Olivi.
Pleurotoma Vauquelini, Payr. ?
Nassa... (fragments indéterminables).

Ce petit ensemble n'offre rien de bien caractéristique ni de bien décisif. Aucune espèce, je crois, n'est particulière aux couches d'Asti ; presque toutes se trouvent à ce niveau, mais après avoir paru déjà dans les couches du miocène supérieur. C'est donc une faune mio-pliocène, autant que j'en puis juger par le petit nombre de fossiles que j'ai pu voir, et ayant plutôt un caractère négatif et de transition qu'un caractère bien positif qui permette de fixer avec précision l'âge du dépôt.

II. *Couches fluvio-marines à* POTAMIDES BASTEROTI *et à végétaux de Vacquières.*

Les argiles marines, dépôt de mer profonde, dont nous venons de parler, sont surmontées à Vaquières par un ensemble de petites couches déposées évidemment dans un estuaire, et caractérisées par l'immense quantité de Potamides qui sont réparties dans toute leur hauteur. La coupe donnée par M. Marion concorde avec la description très-détaillée que M. l'abbé Berthon a donnée de ce groupe supérieur : c'est un ensemble complexe d'argiles gypseuses à la base, de sables et de grès à Potamides et à Auricules, d'argiles à empreintes végétales au milieu, et d'argiles à Potamides, à *Dreyssensia* et à Planorbes au sommet. M. l'abbé Berthon a cité dans le banc de grès calcaire plusieurs fossiles marins comme *Peignes, Donaces, Tellines* et grandes

Pholades, et dans les argiles fluviatiles des *Paludines*, *Planorbes*, *Hélices* et *Cyclades* que je n'ai pas retrouvés dans les matériaux qui m'ont été soumis.

Les seuls fossiles de ce groupe recueillis par MM. de Saporta et Marion sont les suivants :

Auricula Serresi, Tourn., type et variétés, c. C'est l'*A. acuta*, M. de Serres, non Dujardin.
— *Brocchii*, Bonelli, r. r.
Potamides Basteroti, M. de Serres, type et variétés nombreuses, c. c. c.
Unio, sp. ? — fragments nombreux d'une petite espèce.
Dreyssensia sub-Basteroti, Tourn.
Et des fragments de *Balanes*.

L'*Auricula Serresi* de Vaquières se retrouve aussi et sous une très-grande taille à Saze, dans des argiles bleues. Le *Potamides Basteroti* a été retrouvé également, et de la plus grande taille, dans les fouilles de la fontaine de Roquefort au N. de Théziers.

Cet horizon à Potamides et à Auricules de Vaquières s'étend donc sur tout le bassin de Théziers, et il est incontestable que c'est le même horizon que celui des sables supérieurs de Montpellier, dont Marcel de Serres a fait connaître dès 1841 (*Annales de la Soc. d'Agric. de Lyon*, t. III, 1841, page 481.) la faune intéressante, caractérisée par l'association des mêmes espèces, très-particulières, d'Auricules et de Potamides.

Ces espèces sont en effet très-caractéristiques. L'*Auricula Brocchii* et l'*A. myotis*, var. *(labro bidentato)*, rares d'ailleurs à Montpellier, se retrouvent à Asti ; mais l'*A. Serresi* et le *Potamides Basteroti*, si communs à Montpellier au contraire, ne sont jusqu'à présent cités nulle part ailleurs que dans le midi de la France. Je ne connais d'analogue au *P. Basteroti* que le *P. atticus*, Gaudry et Fischer *(Cerithium)*, de Mégare et de Munychie dans l'Attique, qui me paraît, il est vrai, si voisin de notre type qu'il n'en est peut-être qu'une variété locale. Quant à l'horizon de ce *P. atticus*, M. Gaudry le range dans le pliocène ; mais les quelques fossiles, mollusques et échinodermes, auxquels il est associé, sont loin d'être caractéristiques de la formation pliocène ordinaire. En France, en dehors de Théziers, le *P. Basteroti* est cité déjà sur deux points : à Montpellier, où il a été décrit par Marcel de Serres en 1829, (Géognosie des terrains tertiaires), et à Visan, dans le département de Vaucluse, où il a été indiqué seulement en 1862 par Scipion Gras (Descrip. géol. du département de Vaucluse). Ces deux gisements méritent de nous arrêter un instant, pour tâcher d'arriver, par leur étude à préciser le niveau géologique de ce fossile et de la flore de Vaquières qui lui est associée.

III. *Couches à* POTAMIDES BASTEROTI *de Montpellier.*

Les couches à *Potamides Basteroti* se trouvant à Montpellier au-dessus des sables marins supérieurs à *Ostrea undata,* « en superposition immédiate et concordante » et aussi « quelquefois en couches alternantes avec leurs assises supérieures » (de Rouville, *Descr. géol. des environs de Montpellier*, 1853, p. 96), exactement comme à Vaquières elles sont superposées aux argiles marines de Saint-Amand et concordantes avec elles. Cette formation supérieure de Montpellier, marine et lacustre, étant superposée elle-même d'une manière évidente au calcaire moëllon (*loc. cit.*, p. 88), a été rangée par M. de Rouville sur l'horizon d'Asti, dans son *étage Astien.* Je ne vois pas d'argument paléontologique bien décisif pour appuyer cette conclusion, qui a d'ailleurs été formulée avant les derniers travaux sur les formations tertiaires supérieures de l'Autriche et de l'Italie. L'*Ostrea undata,* Lam., seul fossile pour ainsi dire que l'on puisse citer des sables marins supérieurs de Montpellier dont il est tout-à-fait caractéristique, se retrouve, il est vrai, à Asti (*O. cornucopiæ,* Brocchi); mais je crois qu'il en est de cette espèce comme de l'*O. cochlear.* C'est un type mio-pliocène, à étudier d'ailleurs dans son évolution et dans ses variations chronologiques, qui procède de l'*O. saccellus*, Duj., des faluns de la Touraine et des mollasses de l'Armagnac, et qui mène à l'*O. angulata,* Lam., vivante sur les côtes du Portugal, et qui ne suffit pas à lui seul pour caractériser un horizon. Aussi ne suis-je pas étonné que, malgré sa présence, M. Mayer, dans son dernier tableau des terrains tertiaires (Zurich, 1868), ait placé les sables jaunes de Montpellier au-dessous de l'Astien dans son étage *Messinien (Zancléen,* Seguenza), avec un point d'interrogation cependant.

Quant aux mammifères, la faune de ces sables, étudiée par M. Gervais et caractérisée par l'absence de l'Éléphant, lui a paru devoir constituer un pliocène particulier, plus ancien que celui de Perrier en Auvergne. Cette classification a été adoptée par M. Gaudry, et le fait, rappelé récemment par ce savant devant la Société, de la présence de l'*Hipparion* dans la faune de Cassino près de Florence, en association avec les autres animaux caractéristiques de la faune de Montpellier, est de nature assurément à rapprocher cette faune de celle de Cucuron plutôt qu'à l'en éloigner.

Mais tout récemment, M. le docteur A. Paladhile a publié (*Revue des Sc. nat. de Montpellier*, 1873, t. II, p. 38), une fort intéressante *Étude sur les coquilles fossiles contenues dans les marnes pliocènes lacustres des environs de Montpellier,* dont la conclusion est qu'il ne doit rester aucun

doute sur le *synchronisme parfait* de ces marnes avec celles de Hauterive dans la Drôme. Or, quel est niveau de ces marnes célèbres de Hauterive? D'après les derniers travaux publiés par MM. de Saporta (*Bull. Soc. géol.*, t. XXVI, p. 752) et Falsan (*Histoire géol. des environs de Lyon*, 1874), ce serait celui de Trévoux et de Meximieux, dont les tufs renferment en effet, je l'ai reconnu moi-même à la suite de la note citée de M. de Saporta, quelques-unes des coquilles les plus caractéristiques de Hauterive; et la flore de Meximieux étant rangée par M. de Saporta sur l'horizon d'Asti ou du pliocène moyen du Val d'Arno, on arriverait ainsi d'équation en équation à cette conclusion que les couches à *Potamides Basteroti* de Montpellier sont sur l'horizon du Val d'Arno à *Elephas meridionalis*, ce qui est en contradiction sans doute avec les appréciations de MM. Gervais et Gaudry. Ces fixations de niveau par des équations paléontologiques sont toujours fort délicates et sujettes à erreur, à cause de la durée inégale des espèces animales dont on a maintenant tant de preuves. Je crois pouvoir dire cependant que l'étude comparée des mollusques des marnes de Hauterive et des marnes de Montpellier ne prouve pas peut-être d'une manière tout-à-fait décisive l'identité et le synchronisme parfait des deux faunes. En comparant la faune de Montpellier, telle qu'elle est reconstituée par M. Paladhile, à celle de Hauterive, telle qu'elle résulte des publications de M. Michaud, on saisit entre elles certaines différences qui ne s'expliquent peut-être pas suffisamment par les conditions d'ailleurs certainement différentes d'habitat dans les deux gîsements. Les grandes espèces tout-à-fait caractéristiques de Hauterive : *Helix Chaixi*, *H. Collongeoni*, *H. Nayliesi*, *Clausilia Terveri*, qui se retrouvent dans les tufs à végétation forestière de Meximieux, les *Limnæa Bouilleti* et *Planorbis Thiollierei*, etc., manquent toutes à Montpellier, où leur place est tenue par des espèces simplement analogues ou représentatives. La *Clausilia Terveri* y est même remplacée par une autre grande coquille, le *Bulimus sinistrorsus*, M. de Serres, que M. Paladhile affirme n'être pas autre chose que la *Clausilia maxima*, Grateloup, des faluns de Dax ou des calcaires lacustres de Sansan (Noulet), c'est-à-dire de l'horizon du miocène moyen ou inférieur (1). Enfin la proportion des espèces vivantes aux espèces éteintes paraît beaucoup plus forte à Hauterive qu'à Montpellier.

Ces considérations tendraient à vieillir relativement la faune des

(1) Je ne parlerai pas du *Craspedopoma conoidale*, Michaud (*Valvata*), que M. Paladhile croit identique au *C. egregium*, Noulet, de l'éocène du Tarn; je ne connais pas ce dernier, mais je serais étonné que l'assimilation fût incontestable. J'en dirai autant de la *Paludina lenta*, telle du moins qu'elle est comprise par M. Deshayes.

marnes de Montpellier ; et il se pourrait qu'elle fût plus ancienne d'un degré que celle de Hauterive, avec laquelle elle a d'ailleurs une affinité remarquable qui est exprimée par le chiffre de 17 espèces communes sur 34 espèces éteintes, d'après M. Paladhile.

Une autre considération, d'un ordre négatif, mais qui a aussi sa valeur pour faire douter que les marnes d'eau douce de Montpellier soient du véritable pliocène Astien, est celle que l'on peut tirer de la comparaison de la faune de ces marnes avec la faune d'eau douce ou d'eau saumâtre de la colline de Sienne dont les couches compliquées ont été parfaitement étudiées par M. de Mortillet (Coupe géologique de la colline de Sienne, 1863), avec l'assistance paléontologique de M. Mayer. Les fossiles d'eau saumâtre ou d'eau douce qui sont répandus dans toute la série de cette coupe de Sienne et qui y alternent avec les fossiles marins certainement pliocènes et de l'étage Astien, sont les suivants : *Potamides etruscus*, May., espèce voisine du *Cerit. disjunctum*, *Bythinia procera*, May., *B. stagnalis*, Bast., *Neritina Bronni*, d'Anc., *Melanopsis prærosa*, L., *M. curvicosta*, Desh., *Dreissena sanensis*, May., *Cardium edule*, var. *rustica* ; c'est-à-dire toutes espèces dont aucune, jusqu'à présent, ne se retrouve dans les marnes de Montpellier que je regarde comme plus anciennes.

IV. *Couches à* Potamides Basteroti *de Visan (Vaucluse).*

Dans sa Description de la carte géologique du département de Vaucluse (1862), Sc. Gras, traitant des terrains qu'il comprenait sous le nom de *Mollasse marine supérieure* (Saint-Yriex ou Saint-Ariès, Visan, etc.) et qu'il considérait comme l'équivalent marin de la mollasse d'eau douce de Cucuron, a donné une petite liste d'une quinzaine d'espèces de fossiles trouvés à Visan « près du village », dans laquelle se trouve mentionné le *Cerithium Basteroti*. La présence de cette espèce sur la rive gauche du Rhône à cette grande distance de Montpellier, 120 kilomètres au moins, et son association à une petite faune marine d'une apparence mio-pliocène avaient depuis longtemps attiré mon attention. Quoique je ne sois pas allé personnellement jusqu'à Visan, je suis en mesure cependant d'affirmer qu'il y a dans cette localité au moins deux gisements et deux niveaux différents de fossiles qui ont été confondus par Sc. Gras ; je suis en effet redevable de communications très-libérales (1) et de renseignements très-précis à cet égard, à l'extrême obligeance d'une personne qui s'occupe depuis longtemps et

(1) Les mêmes communications ont été faites à l'École des Mines, où les fossiles sont déposés.

avec un zèle très-intelligent de la recherche des fossiles de la région, Madame Escoffier, de Visan.

Les fossiles que l'on recueille à Visan même, au quartier de la Porte-Neuve, dans un sable grossier, appartiennent pour moi incontestablement à la faune de Cabrières près de Cucuron, que j'ai fait connaître en détail avec M. Fischer; j'y ai reconnu en effet, sur une trentaine d'espèces déterminables, celles qui sont le plus caractéristiques de cette formation, comme : *Rotella mandarinus, R. subsuturalis, Mesalia cabrierensis, Pleurotoma Jouanneti, P. pseudobeliscus, Nassa Dujardini*, var., etc., *Ancillaria glandiformis, Cardita Jouanneti* (fragments et échantillons jeunes), *Venus Brocchii* ou *islandicoides*, etc., associées à quelques espèces nouvelles (*Tugonia*, etc.) ou du miocène supérieur de l'Autriche. Cet horizon, qui paraît se retrouver à Cairanne et ailleurs dans la région, est donc celui de Tortone ou très-voisin de celui de Tortone, et le fait, rappelé par Sc. Gras, qu'on a trouvé des restes d'*Hipparion* également aux environs de Visan, concorde avec ces données pour nous faire croire que les terrains du Mont-Léberon remontent jusqu'ici, au Nord du massif du Ventoux.

Ce n'est pas là qu'on trouve le *Potamides Basteroti*, mais dans un gisement tout-à-fait distinct et distant de Visan de deux kilomètres environ, au quartier des Bordeaux. C'est un banc peu épais de marne qui renferme exclusivement les fossiles suivants :

Le *Potamides Basteroti*, typique, en très-grande quantité ;
Une petite *Paludestrina?* nouvelle, caractéristique du gisement par son extrême abondance ;
Une *Melanopsis*, plus rare, nouvelle aussi.
Une très-petite *Dreyssensia*, très-commune ;

Et avec ces coquilles d'eau douce :

Quelques fragments de petits *Cardium* indéterminables ;
Et des *Nassa Basteroti*, Mich. (var. de Saint-Ariès).

Cette marne à Potamides repose, paraît-il, sur un banc d'huîtres de moyenne taille et en mauvais état, dont je ne puis pas déterminer l'espèce; et à quelques mètres de distance, on trouve une marne sableuse ne renfermant que des coquilles marines, parmi lesquelles les deux ou trois espèces les plus abondantes sont :

Cerithium vulgatum, var.
Natica Josephiniæ, Risso;
Nassa Basteroti? même variété que celle de la couche à Potamides, mais plus grande.

Les autres espèces sont beaucoup moins communes. Ce sont :

Nassa cytharella, Fisch. et Tourn. ? (fragment).
Murex Lassaignei, Bast. ? (fragment).
Fissurella italica, L.
Cardium echinatum, L.
Lucina borealis, Linn.
Venus Brocchii, Desh.
— *casinoides*, Lam.
— *ovata*, Penn. ?

Cette petite faune est évidemment distincte de celle de la Porte-Neuve de Visan et de Cabrières ; et par ses trois espèces de beaucoup les plus communes, elle rappelle au contraire de suite la faune de Saint-Ariès, près de Bollène, où le même Cérite et la même Nasse sont tout-à-fait caractéristiques. Or la faune de Saint-Ariès, connue de Faujas, de Lamarck, de Marcel de Serres, dont Sc. Gras a donné une liste de 50 espèces, et qui a été tout récemment étudiée par M. Mayer (*loc. cit.*), a été classée par ce dernier géologue, qui connaît si bien toutes les formations néogènes de l'Europe, dans son étage Messinien, c'est-à-dire au-dessous de l'étage Astien (1). Après avoir été moi-même à Saint-Ariès et y avoir recueilli une bonne partie de la faune connue de ce gisement, je suis de l'avis de M. Mayer, en ce sens que je n'y reconnais pas la faune pliocène ordinaire des bords de la Méditerranée, et que j'y vois une faune plus récente incontestablement que celle de Cabrières ou de Tortone et probablement plus ancienne que celle de Biot ou d'Asti. Si donc la liaison que je crois exister entre la marne à Potamides de Visan et la couche à *Cerithium vulgatum* du quartier des Bordeaux qui se touchent de si près, et le rapprochement que je fais entre cette couche à *C. vulgatum* de Visan et les marnes de Saint-Ariès, venaient à se confirmer, nous aurions là la clef du problème qui nous occupe, et nous trouverions dans la faune relativement riche de Saint-Ariès des éléments que nous n'avons pas trouvés dans les dépôts marins du bassin de Théziers ou de Montpellier pour fixer avec certitude le niveau géologique du *Potamides Basteroti*.

Je crois cependant dès à présent et d'après ce que je viens

(1) M. Mayer pense même que la faune de Saint-Ariès se place au-dessous des couches à Congéries ; il se fonde, pour cela, sur ce fait que les couches à Congéries de Saint-Ferréol reposent sur un grès qui renferme quelques espèces (il en cite 4) de la faune de Saint-Ariès. Ce n'est peut-être pas suffisant, et je serais porté à croire au contraire que Saint-Ariès est plus récent. Dans un bassin comme celui du Rhône qui a été le théâtre de tant d'oscillations à cette époque, il a dû y avoir des alternances et des récurrences de faunes, soit marines, soit saumâtres, qui jettent beaucoup d'incertitude sur la série des couches, lorsqu'on ne voit pas leur superposition directe et matérielle ; et c'est le cas pour Saint-Ariès et Saint-Ferréol. J'y ai cherché en vain, comme M. Mayer lui-même, à voir nettement les relations des deux formations marines et d'eau douce.

d'exposer, que ce niveau est inférieur à celui d'Asti; et je suis confirmé dans cette opinion par ce fait que la Mélanopside très-particulière de Visan, qui remplace auprès du Potamide les Auricules absentes de Montpellier, est une espèce, encore inédite, qui se retrouve en Esclavonie, dans les couches lacustres « à *grandes Paludines* » de cette région, c'est-à-dire tout-à-fait à la limite supérieure du système des couches à Congéries.

Je suis donc d'accord dans mes conclusions avec celles auxquelles MM. de Saporta et Marion sont arrivés de leur côté par l'étude indépendante de la flore fossile de Vaquières.

En résumé, le groupe fluvio-marin supérieur de Théziers, depuis les couches à *Cardium* du village jusqu'aux couches à Congéries du Moulin à Vent, est assez difficile à classer. Il y a là probablement, entre la mollasse dure de Théziers et les couches à *Ostrea cochlear*, et entre celles-ci et les *couches à Congéries*, des lacunes qui rendent la série incomplète; et l'ensemble est peut-être supérieur aux marnes tortoniennes à *Melanopsis Narzolina* du Mont-Léberon, commencement des grands dépôts à *Hipparion* dont je ne puis pas mesurer la durée.

Le second groupe marino-fluviatile de Théziers, est séparé du précédent par une discordance manifeste de stratification, à laquelle je ne veux pas d'ailleurs attacher trop d'importance; car M. de Roys a montré dans une Note qui, pour être déjà ancienne, (*Bull. Soc. géol.*, 1854, t. XI, p. 325) n'a pas perdu de son intérêt, combien les dislocations des terrains sont locales à l'extrémité de la vallée du Rhône. Ce second groupe, composé à la base de couches marines et terminé supérieurement par des couches à *Potamides Basterati* et à empreintes végétales, appartient à une formation importante qui paraît s'étendre, en la mesurant par les points où ce fossile a été reconnu, à travers tout le bassin inférieur du Rhône, sur une longueur de plus de 120 kilomètres entre Montpellier et Visan près de Valréas, du S.-O. au N.-E., au pied du rivage crétacé.

L'ensemble de cette formation, par ses fossiles marins ou d'eau douce, me paraît avoir un caractère particulier et correspondre à une époque géologique plus ancienne que celle du pliocène d'Asti, à cette époque d'exhaussement continental qui a mis fin dans le centre de l'Europe aux dépôts marins miocènes du grand bassin du Danube et qui comprend, dans cette région, au-dessus des couches de Baden, la série des couches non marines appelées: 1° *Cerithienkalk*; 2° *Congerienschichten*; 3° *Paludinen-thone* et *sables à Dinotherium*. A l'ouest des Alpes, le bassin du Rhône étant resté en communication continue avec la Méditerranée, les formations y ont pris un caractère fluvio-marin qui atteste les oscillations fréquentes du sol, les déplacements compliqués des cours

d'eau et des rivages maritimes, et finalement les retraits successifs de l'ancienne mer depuis le bassin supérieur du Rhône jusqu'aux dépôts littoraux et vraiment Astiens de Biot et d'Antibes.

Faut-il comprendre dans cette formation les sables marins à *Buccinum Michaudi* du Lyonnais et du Dauphiné, et les dépôts d'eau douce qui les surmontent (lignites de la Tour du Pin, et marnes de Hauterive, tuf de Meximieux, etc.) ? je le pense, mais cette région étant en dehors du cadre de la présente étude, je réserve ce point.

Et faut-il faire de cette formation du *pliocène inférieur* ou de l'*infrà-pliocène ?* ou vaut-il mieux faire entrer toutes ces couches, qu'on pourrait appeler *Rhodano-danubiennes* dans la composition de l'étage *Zancléen* de M. Seguenza ou *Messinien* de M. Mayer ? Ces étages de transition sont toujours difficiles, pour toutes les époques, à bien établir, à bien délimiter et même à bien nommer ; et sans entrer dans la question générale du Zancléen et du synchronisme des couches de mer profonde de Messine, des dépôts continentaux du bassin du Danube et des dépôts fluvio-marins du bassin du Rhône, je me bornerai à résumer ce que je sais actuellement de ce dernier bassin, en proposant d'en établir provisoirement la série de haut en bas, entre les couches pliocènes de Biot et le calcaire moëllon miocène de Montpellier, qui nous servent de points fixes, de la manière suivante :

Pliocène moyen.	Argiles marines de Biot, près d'Antibes.
Pliocène inférieur ? (Couches de transition.)	1° Marnes à *Potamides Basteroti* (derniers *Hipparions ?*) de Montpellier, du bassin de Théziers et de Visan (les Bordeaux). Couches marines de Montpellier à *Ostrea undata*, de Vaquières et de Saint-Amand à *Cypricardia coralliophaga*, de Visan et de Saint-Ariès ? à *Cerit. vulgatum*, var. 2° Couches à Congéries (*Dreyss. simplex* et *Mlps. Matheroni*), de Théziers et de Saint-Ferréol. Couches marines à *O. cochlear* de Théziers. Grès marins de Saint-Ferréol.
Miocène supérieur.	? Couches d'eau douce de Cucuron à *Mlps. Narzolina* (premiers *Hipparions ?*). Couches marines à *Rotella mandarinus*, et *Cardita Jouaneti* de Cabrières d'Aigues et de Visan (Porte-Neuve).
Miocène moyen.	Mollasse et calcaire moëllon de Montpellier, du Plan d'Aren, de Théziers, de Cucuron, de Forcalquier, de Saint-Paul-trois-Châteaux, etc., à *Pecten benedictus* et *P. scabriusculus*.

Les couches complexes du bassin du Rhône, dont j'ai parlé dans cette Note et dont l'étude est encore bien peu avancée, serviraient ainsi de base au groupe des terrains pliocènes, dont l'étage *moyen* serait constitué par les marnes subapennines ordinaires, et dont l'étage *supérieur* aurait pour meilleur type les dépôts de Mo Pellegrino et de

Ficarazzi, près Palerme, étudiés d'abord par Philippi, et dont M. A. de Monte-Rosato a donné récemment (1872) un excellent catalogue.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Je crois utile, pour les recherches ultérieures, de décrire et de faire figurer ici les quelques espèces caractéristiques des couches à *Potamides Basteroti* des environs de Montpellier, de Théziers et de Visan dont je viens de parler. Ces espèces sont encore bien peu nombreuses ; mais leur petit nombre, qui tient d'ailleurs sans doute à la nature et aux conditions du dépôt, ne peut manquer de s'accroître. Marcel de Serres, dans ses diverses publications (1829-1851), avait indiqué déjà pour les seuls environs de Montpellier 25 espèces, sur lesquelles 15 n'ont pas été retrouvées par M. Paladhile (1). Mais ce dernier auteur a lui-même ajouté une contribution des plus importantes à la faune qui nous occupe en rattachant les marnes d'eau saumâtre à Potamides et à Auricules du chemin de la Gaillarde à un autre gisement, découvert par M. Bleicher, où l'on retrouve les mêmes Auricules associées à 45 espèces de mollusques terrestres ou d'eau douce, et en mettant en lumière les affinités de cette faune avec la faune plus nombreuse encore (75 espèces) et essentiellement continentale de Hauterive, affinités dont les quelques réserves que j'ai faites ci-dessus sont loin de diminuer la réalité et l'importance.

On voit donc quel intérêt s'attache déjà à la connaissance des divers éléments de cette faune française qui doit prendre sa place à côté de la grande faune, éminemment fluviatile, des dépôts postmiocènes du Centre et de l'Est de l'Europe et qui en offre le pendant sous un faciès plus particulièrement terrestre et forestier, ou littoral et d'eau saumâtre.

Parmi les espèces provenant des couches à Potamides, j'ai compris dans cette planche l'espèce de *Nassa* qui relie à Visan ces couches aux couches purement marines, à *Cerithium vulgatum*, de Visan même et de Saint-Ariès ; j'y ait joint la figure de ce Cérite lui-même et celle de la Mélanopside caractéristique de nos petites couches à Congéries du delta du Rhône.

(1) Ces espèces sont, outre la *Parmacella unguiformis*, Gervais, les *Helix Ferrensis*, *Auricula limbata* et *Myosotis affinis*, *Planorbis verticilloides* et *striatus*, *Paludina angulifera*, *impura affinis* et *conica*, *Truncatella truncatula* (*Paludina* in M. de S.), *Unio incertus* et *transversalis*, *Lutraria compressa*, *Mytilus* ind. (*Dreyssensia?*).

Fig. 1 et 1a. — *Melampus* (*Ophicardelus?*) *Serresi*, Tournouër, *Jal Conch.*, tom. XII (1872), pl. III, fig. 5 (*Leuconia?*). *Auricula acuta*, Marcel de Serres, 1841, non Dujardin, 1837.

Variété; de Saze, dans le bassin de Théziers. Long. 18-20mm ; lat. 10-12m.

J'ai donné dans le *Journal de Conchyliologie* (*loc. cit.* fig. 5a) en rectifiant le nom d'*Auricula acuta*, la figure du type, très-commun dans les marnes à Potamides de Montpellier et qui se retrouve aussi dans les couches à Potamides de Vaquières. J'ai donné aussi (*ibid.* fig. 5b) la figure d'une variété grosse et globuleuse, de la collection Des Moulins, recueillie par de Collegno « entre le Pont du Gard et Avignon », c'est-à-dire très-probablement, d'après la couleur et l'aspect du fossile, de la localité même (Saze) d'où proviennent les autres échantillons que je fais figurer aujourd'hui. Ce sont de fortes variétés, remarquables par leur perforation ombilicale apparente, par l'épaisseur de la callosité columellaire et par la déformation fréquente de l'ouverture.

Le *M. Serresi* est un type de grande Mélampinée, à peine annoncée dans les faluns, comme je l'ai dit *loc. cit.* par la petite *Auricula sub-biplicata*, d'Orb., et à peine rappelée dans la faune vivante de l'Europe par le très-petit *Melampus* (*Leuconia*) *bidentatus*, Mont. J'ajoute aujourd'hui que le *M. Serresi* a de grands rapports avec le *Melampus* (*Ophicardelus*, Beck) *australis*, Quoy et Gaim. des mers australes de la Nouvelle-Hollande, etc. ; sinon avec le type lui-même, du moins avec certaines variétés dépourvues de carène basale (*M. Stuchburyi*, Pfeiff. ?) de la Nouvelle-Calédonie, de la Tasmanie, etc.

Fig. 2. — *Melampus* (*Ophicardelus?*) *Brocchii*, Bonelli (*Auricula*, non figuré) — *Auricula myotis*, M. de Serres, 1829 ? vel *A. dentata*, M. de Serres, 1841 ? Long. 18mm, largeur 13.

J'ai discuté et admis cette espèce dans le *Journal de Conchyliologie, loc. cit.* — Elle se trouve à Montpellier et à Vaquières, assez rarement d'ailleurs, avec l'espèce précédente, et à Asti. C'est de cette dernière localité que provient l'échantillon (coll. d'Orbigny au Muséum) que je fais figurer à cause de son bon état de conservation ; mais les échantillons que j'ai vus des marnes à Potamides de Montpellier et de Vaquières, quoique non intacts, étaient parfaitement conformes à ce type. — C'est aussi une Mélampinée, sans analogues dans nos faluns ni dans nos mers actuelles, et qui se rapproche aussi, moins cependant que la précédente, du type *Ophicardelus*.

Fig. 3. — *Melampus? myotis* Brocchi (*Auricula*), var *B. labro bidentato*, Tourn. *loc. cit.*

L'échantillon figuré provient de Montpellier (coll. de l'École des Mines). Long. 20mm, lat. 12.

Le type, à labre *unidenté*, des marnes de l'Astésan, figuré par Brocchi (*Conch. Subap.*, pl. XV, fig. 9), n'a pas encore été rencontré dans nos marnes à Potamides, où la variété même est fort rare.

Cette belle Mélampinée n'a de bon analogue ni à l'état fossile, ni à l'état vivant, et je suis embarrassé pour la classer dans une des nombreuses sections de la famille. Par sa taille d'ailleurs et par son aspect, elle est étrangère à la faune de l'hémisphère nord, et elle a plutôt, comme ses deux autres congénères, un faciès exotique et polynésien.

Fig. 4, 4ª et 4ᵇ. — *Paludestrina Escoffieræ*, nov. sp.

Typus : testâ parvâ, solidâ, nitidâ, imperforatâ, conicâ ; apice acuto ; anfractibus 8-9 *planis, prioribus lævibus, cæteris nodoso-plicatis, ultimo magno, subangulato, bis noduloso ; aperturâ integrâ, piriformi ; peristomate continuo, labro simplici, acuto.* — Long. 6-7ᵐᵐ, lat. 3.

Petite coquille solide, luisante, conique ; composée de 8-9 tours plats ; le sommet de la spire est aigu. Les 4 ou 5 premiers tours paraissent lisses ; les 2 ou 3 derniers sont ornés d'une double série transversale de nodosités appuyées contre les sutures et reliées entre elles par de faibles côtes longitudinales ; ces nodosités, faisant saillie sur la suture, donnent aux tours de la spire une apparence imbriquée. Le dernier tour, qui égale à lui seul la moitié de la longueur totale de la coquille, est en outre subcaréné vers le milieu. La bouche est entière, piriforme, avec un péristome continu ; le labre est assez épais, quoique d'ailleurs simple et tranchant.

Cette jolie espèce est tout-à-fait caractéristique par son extrême abondance des marnes à *Potamides Basteroti* de Visan (quartier des Bordeaux), et nous nous faisons un devoir de la dédier à Mᵐᵉ Escoffier, qui la première l'a fait connaître. — Son polymorphisme est en rapport, comme d'ordinaire, avec sa multiplicité. La forme conique et noduleuse que nous prenons pour type est de beaucoup la forme dominante : cependant elle donne lieu, par des formes intermédiaires nombreuses, à deux variétés principales que nous faisons figurer :

1° Var *β. angulifera* (fig. 4ª), plus étroite, plus lisse, plus carénée et quelquefois plus grande que le type. L'ornementation noduleuse tend à disparaître ; et par suite, la suture devient plus apparente entre les tours, et la carène du dernier tour s'accentue davantage. En cet état, la coquille ressemble à la *Melania* (?) *suturata*, Fuchs, des « couches sarmatiques » du bassin du Danube, qui est cependant plus étroite, etc.

Est-ce la *Paludina angulifera*, indiquée par Marcel de Serres à Montpellier et non retrouvée depuis ? c'est possible, bien que M. de Serres ne parle que de stries *transversales très-fines* sur la coquille ;

2° Var *γ. inermis* (fig. 4ᵇ). — L'ornementation longitudinale et la carène

disparaissent presque complétement ; il n'en reste plus que de légères indications sur des tours devenus presque ronds et presque lisses. En cet état, l'espèce arrive à ressembler à une *P. acuta* de grande taille ; mais elle se relie, je le répète, au type par une série de passages bien suivis.

L'attribution générique de cette coquille est plus difficile que sa détermination spécifique. Son ornementation et sa forme typiques lui donnent l'apparence d'une *Rissoa ;* nous préférons cependant, et à raison même de son polymorphisme, la ranger parmi les Hydrobiinées et dans la section des espèces des eaux saumâtres appelée généralement *Paludestrina* (d'Orb., 1841) ou *Littorinella* (Braun, 1836), à côté des *P. ulvæ,* Penn. et *P. acuta,* Drap., avec lesquelles en définitive elle a les plus grands rapports. L'ornementation est, il est vrai, très-anormale pour une petite Paludinidée. Mais je pense que cette anomalie particulière se rattache à ce fait plus général et très-remarquable qui nous montre à cette époque, dans toute la faune continentale de l'Europe, des coquilles ordinairement lisses comme celles des Vivipares, des Mélanopsides, des Néritines et des Unios, ornées tout-à-coup de nodosités, de carènes, de côtes, et quelquefois hérissées, pour ainsi dire, d'ornements dont la nature antérieure et même la nature actuelle offrent peu d'exemples.

Fig. 5. — *Melanopsis Neumayri,* nov. sp.

Testâ elongatâ, solidâ, lævigatâ; spirâ acutâ ; anfractibus 7-8 *planis, lentè crescentibus, gradatis, ad suturam inflatis ; ultimo parvo, dimidiam partem testæ vix superante, in medio subdepresso, versùs aperturam extùs projecto ; aperturâ parvâ, callo columellari crasso, posticè crassissimo ; canali anteriore minimo.* Long. 18^{mm} ; lat. 8.

— Loc. Visan (quartier des Bordeaux), couches à *Potamides Basteroti ;* assez commune. Type, coll. Escoffier.

Cette espèce curieuse est remarquable par la forme étroite et allongée de la spire ; par ses tours lisses, se développant lentement, renflés à la suture et disposés en gradins ; et surtout par la saillie anormale de la bouche, qui est projetée en dehors par la déviation du dernier tour et par l'épaississement extraordinaire de la callosité columellaire.

Cette Mélanopside est nouvelle pour la France ; mais elle paraît se trouver dans les « couches supérieures à grandes Paludines » de l'Esclavonie. J'ai reçu du moins de ce gisement, par les soins de M. Neumayr, à qui je dédie l'espèce nouvelle, une Mélanopside qui, bien que mutilée, me paraît se rapporter tout-à-fait à la Mélanopside de Visan.

Fig. 6. *Potamides Basteroti,* Marcel de Serres (*Cerithium*) Géogn. des terr. tertiaires du Midi de la France, 1829, pag. 108, pl. I. fig. 15 et 16 (*pessimè*), non *C. Basterotinum,* Grateloup ; nec *C. Basteroti,* Deshayes.

La figure donnée par Marcel de Serres de cette importante espèce est tellement insuffisante que je crois utile de la faire figurer à nouveau, dans son type et dans ses variétés principales.

Je prends pour type (fig. 6) la forme la plus ornée et la plus commune en même temps dans tous les gîsements, et qui se rapporte à la diagnose de Marcel de Serres bien mieux que la figure ci-dessus visée. L'échantillon figuré provient de Visan où l'espèce est très-solide et très-bien conservée ; mais les types de Vaquières et de Montpellier sont d'ailleurs parfaitement conformes. — C'est une coquille de 40mm de long, sur 12 de large au dernier tour, qui compte 18 tours parfaitement réguliers, convexes, et séparés par une suture bien nette et bordée d'un léger bourrelet.

L'ornementation consiste en trois rangées transverses de granulations sur chaque tour, se correspondant assez régulièrement dans le sens longitudinal ; ou plutôt, 1° en une rangée antérieure et principale de grosses granulations qui est l'élément même de l'ornementation de l'espèce, et qui dans le type est sous-divisée par un sillon transversal en une double série granuleuse ; et 2° en un cordon postérieur, placé près de la suture, de granulations plus petites. La base du dernier tour, peu convexe, est marquée de 6 ou 7 sillons concentriques dont les deux plus extérieurs sont beaucoup plus accentués que les autres ; la bouche est petite, à peine échancrée par un léger canal, avec un labre assez mince et sinueux, non étalé en dehors, et tout-à-fait dans le caractère de la bouche des Potamides typiques de Brongniart. Beaucoup de specimens portent encore une coloration roussâtre sur les trois rangées de granulations.

Tout à côté de ce type se place une première forme ou variété (fig. 6') où l'on a simplement deux cordons de granulations, l'un antérieur plus gros, l'autre postérieur plus petit. Cette forme, assez rare dans le Midi de la France, est très-voisine du *C. atticum*, Gaudry et Fischer, qui pourrait n'être considéré que comme une variété α, *attica* du type du Languedoc.

Cette forme mène à une variété fréquente et bien caractérisée, la var. β, *gemmulata* (fig. 6a), dans laquelle le petit cordon postérieur a déjà disparu, et le double cordon antérieur s'est changé en un simple rang de grosses perles. — Est-ce le *C. gemmulatum* de Marcel de Serres, auquel cet auteur ne donne que 6 tours et une longueur de 15mm (1841), ou plutôt ce dernier n'est-il que le jeune de notre variété β ? Cette variété est surtout commune à Montpellier, d'où provient l'échantillon figuré.

Dans une deuxième variété principale que j'appelle var. γ, *crenocarinata* (fig. 6b), le cordon de perles antérieur se change lui-même en une carène noduleuse ou simplement crénelée. L'individu figuré provient du bassin de Théziers, des marnes noires de Saze.

Enfin par d'autres formes intermédiaires, comme celle figurée 6'' et sans doute aussi celle figurée par Marcel de Serres, on arrive à la dernière variété principale, var. δ, *inermis* (fig. 6c), où l'ornementation des derniers tours est

réduite à une carène imprimée d'un sillon, ou, si l'on veut, à deux faibles carènes rapprochées et à peine granuleuses.

Dans toute cette série de variétés, les premiers tours de la coquille sont toujours plus ornés et plus voisins du type, et montrent que c'est seulement dans l'âge adulte du mollusque que s'accentuent les différences. Les deux dernières de ces variétés, la variété γ, et la variété δ qui atteint la plus grande taille (50mm dans l'échantillon figuré, des marnes de Saze), rappellent certaines variétés des *Potamides lapidum,* ou *lapido-cristatum,* ou *Dameriacense* de l'éocène du bassin de Paris. Elles en sont même plus rapprochées que du *P. Lamarcki* de l'oligocène, dont elles sont cependant moins éloignées par le temps. Mais entre le *P. Lamarcki* et le *P. Basteroti,* je ne connais aucun vrai Potamide de ce type dans le miocène proprement dit, dans les faluns.

Cette espèce, tout d'un coup si abondante dans l'ancien delta post-miocène du bassin du Rhône et si riche en variétés, n'est directement précédée par aucune espèce bien voisine, et elle disparaît de même des bords de la Méditerranée. Car le *Cerithium conicum,* Blainv., qui représente actuellement le groupe des Potamides dans les lagunes de la région méditerranéenne, paraît dérivé plus directement du *C. disjunctum,* Sow., des couches à cérites du bassin du Danube etc., et pour trouver quelque forme analogue dans la faune exotique, c'est encore dans l'hémisphère austral, et parmi les nombreuses espèces de Cérithidées du grand bassin Indo-Pacifique qu'il faut les chercher ; c'est du moins, je crois, à ce bassin qu'appartient le groupe du petit *C. Lafondi,* Mich., qui rappelle le mieux en miniature notre type fossile. Les Potamides de la côte occidentale des deux Amériques (*C. Montagnei* de l'Amérique centrale et *C. varicosum* du Chili) en sont également plus près que les Cérithidées typiques de l'Indo-Chine (*C. decollatum* et *C. obtusum*).

Fig. 7. — *Unio.*

Fragments de Vaquières, couche à Potamides.

Je fais figurer ces fragments d'Unio, sans chercher à leur donner de nom, parce qu'ils accusent une espèce dont le côté antérieur était très-court. Est-ce l'*Unio transversalis,* M. de S. (1841), des marnes à Auricules de Montpellier ? « *testâ ovatâ, inflatâ, anterius angustatâ truncatâque.* » — Ce caractère se retrouve aussi dans l'*Unio atavus,* Partsch, des couches à Congéries du bassin du Danube, décrit et figuré par Hœrnes, et dans d'autres espèces inédites de l'Esclavonie.

Fig. 8. — *Dreyssensia sub-Basteroti,* nov. sp.

Loc. Vaquières. Cc. dans la couche à Potamides. Long. 12-13mm ; lat. 8.

Je ne doute guère que ce ne soit cette espèce que Hœrnes et M. Fuchs ont

citée et figurée dans la faune des couches à Congéries du bassin du Danube, sous le nom de *Congeria Basteroti*, Deshayes. En tout cas, la coquille de Vaquières diffère assez notablement du type des faluns de Dax et de Pont-Levoy, dont M. Sandberger a donné récemment une excellente figure (*Land u. Süsswass. Conch.*, pl. xx, fig. 16), pour qu'elle doive être érigée en espèce distincte, bien qu'appartenant évidemment au même groupe.

La *Dreyssensia* de Vaquières est en effet beaucoup plus petite et plus triangulaire que celle des faluns; le bord inférieur est beaucoup plus droit, plus rectiligne ; la coquille est moins profonde, moins piriforme, moins cochléiforme que celle de la *Basteroti*. La charnière et le sommet ont d'ailleurs les mêmes caractères, la cloison porte dans l'angle un cuilleron, etc. — Je remarque dans l'échantillon figuré la forme de l'impression palléale qui paraît sinueuse inférieurement, un peu comme dans la *Congeria arcuata*, Fuchs.

Cette petite espèce est d'ailleurs peu remarquable et fait une pauvre figure à côté de ses congénères de l'Europe centrale. — La toute petite *Dreyssensia* qu'on trouve à Visan avec les Potamides, et qui ne mesure que 6 ou 7^{mm} sur 3, est-elle autre chose qu'une variété *minor* de celle de Vaquières ? Et celle-ci n'est-elle pas indiquée à Montpellier par Marcel de Serres (1841) comme « un très-petit *Mytilus*, entièrement lisse ? » Je ne suis pas fixé sur ces deux points.

Fig. 9. — *Cerithium vulgatum*, Brug., var. *Bollenensis*.

Je fais figurer cette coquille, parce qu'elle est tout-à-fait caractéristique par sa grande abondance des marnes marines de Saint-Ariès près Bollène, et du quartier des Bordeaux près Visan. L'échantillon figuré provient de Saint-Ariès, où la coquille est plus abondante encore et mieux conservée qu'à Visan ; il mesure, un peu mutilé, 35^{mm} de long. sur 18 de large au dernier tour ; ce sont des dimensions maxima. Je considère ce Cérite comme une simple variété ou race du *C. vulgatum*, remarquable par sa forme courte et par la saillie et l'accentuation de ses épines et de ses tubercules, et surtout par la fixité de ces caractères ; car, malgré son extrême abondance, cette race locale ne varie que de quelques millimètres dans ses dimensions et que de peu de chose dans son ornementation. C'est probablement le Cérite désigné par Marcel de Serres, sous le nom de *C. vulgatum antiquum*, dans sa Géognosie des terrains tertiaires du Midi (p. 110), qui renferme, comme on le sait, les indications de beaucoup d'espèces étrangères aux environs de Montpellier et provenant des terrains très-divers de Perpignan, du Plan-d'Aren, de Bollène, de Biot, etc.

Dans la série chronologique du type, la race de Vaucluse prend sa place entre les magnifiques formes du miocène supérieur de Steinabrunn et les formes ordinaires et variées du pliocène de Biot et d'Asti, si semblables aux formes actuelles. Du reste, parmi ces dernières, qui fournissent une échelle de variétés considérable sous le rapport de la taille ou de l'ornementation, on trouve des

individus sensiblement voisins de la variété fossile de Bollène, mais je crois qu'ils n'y sont qu'à l'état sporadique.

Fig. 10. — *Nassa Basteroti*, Michelotti, var. β, *Bollenensis — major, paucicostata, semistriata*. Long. 15mm ; lat. 9. — Le type figuré est de Saint-Ariès (ma coll.).

Le type de l'espèce de Michelotti, du miocène moyen de Turin et du falun jaune de Saucats, variable d'ailleurs, est assez petit, avec des côtes serrées, larges, et des intervalles striés transversalement. Ceci est une forte variété, qui devient beaucoup plus grande que le type, avec des côtes beaucoup plus rares et se réduisant sur le dos de la coquille à de fortes nodosités suturales ; les stries disparaissent aussi sur le milieu du dernier tour et ne se montrent plus (4 ou 5) que vers la base de la coquille.

Cette variété, à laquelle je rapporte la coquille d'Ebersdorf, figurée par Hœrnes (*Moll. Wien.*, taf. 12, fig. 22, — *excl.* fig. 24) sous le nom de *Buccinum miocœnicum*, Mich., qui ne lui convient pas et qui appartient à une espèce de Tortone très-différente, se trouve déjà au niveau de Salles, à la Sime près de Saucats. Elle est caractéristique par son abondance des marnes marines de Saint-Ariès près Bollène, et elle est très-commune aussi dans l'étage astien ou pliocène moyen de Sienne (Pecchioli). A Visan, au quartier des Bordeaux, elle est commune, comme je l'ai dit, dans la couche marine à *Cerithium vulgatum*, var., et plus rare dans la couche à *Potamides Basteroti ;* mais sa présence dans les deux couches les relie l'une à l'autre.

Fg. 11. — *Melanopsis Matheroni*, Mayer (Découverte des couches à Congéries dans le bassin du Rhône ; 1872 ? Descr. p. 17, sans figure).

Espèce qui paraît caractéristique des petites couches à Congéries de Vaucluse (Saint-Ferréol près Bollène) et de Théziers, et que je fais figurer à ce titre comme pouvant servir de jalon paléontologique. C'est une réduction de de la *Melanopsis Lus-Hani* d'Arch. de Turquie (*Mém. Soc. géol.*, 2e série, t. I, p. 265, pl. XVI, fig. 1), et c'est incontestablement une des nombreuses formes qui se rattachent à la *M. Martiniana* de Férussac. Je crois bon cependant de distinguer par des noms spéciaux, soit à titre d'espèces, soit à titre de variétés, ces formes voisines et diverses qui paraissent occuper divers niveaux dans cette période suprà-miocène. — Quelques échantillons portent des traces évidentes de fascies en zigzag colorées.

Séance du 18 Mai 1874

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière Séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Nagel, Ingénieur-Directeur des houillières des Salles et Montalet, aux Salles de Gagnières par Bességes (Gard), présenté par MM. de Lavernéde et Parran.

Le Président annonce à la Société la mort de M. le comte de Villeneuve-Flayosc, ancien Ingénieur en chef des mines, et ancien membre de la Société.

M. Dollfus, en déposant sur le bureau un mémoire de M. Vieillard, en rend compte en ces termes :

Sur un travail de M. Vieillard, Ingénieur des Mines, intitulé : Le **terrain houiller** *de* **Basse-Normandie,** par M. Gustave **Dollfus**.

J'ai l'honneur de présenter à la Société un travail de M. Vieillard, Ingénieur des Mines à Caen, et qui a pour objet le *Terrain houiller de Basse-Normandie, ses ressources et son avenir. Étude descriptive publiée sous les auspices du Conseil général du Calvados et de la Chambre de commerce de Caen.*

Je n'entreprendrais pas de dire en ce moment quelques mots sur ce travail, si l'auteur n'était mon collaborateur dans une étude détaillée des terrains crétacés et tertiaires du Cotentin, étude déjà assez avancée et qui vous sera présentée, nous l'espérons, dans l'année, et si je n'avais pas été à même, de cette façon, d'apprécier la scrupuleuse méthode d'observation et la logique rigoureuse de cet ingénieur distingué.

M. Vieillard a divisé son travail de la manière la plus simple : dans un premier chapitre, il examine la distribution géographique des roches anciennes du Cotentin et limite immédiatement le golfe hors duquel toute recherche de houille serait nécessairement infructueuse. Dans un deuxième chapitre il étudie la concession houillère du Plessis, dans un troisième la concession de Littry, à 20 kilomètres à l'est de la précédente ; dans un quatrième enfin, il discute la probabilité de jonction

géologique des deux bassins, la profondeur à laquelle la houille doit s'y trouver, enfin les localités les mieux placées pour y entreprendre des sondages d'exploration. Nous n'avons pas à nous occuper ici, avec l'auteur, de savoir si les couches houillères placées entre les deux points connus seront d'une épaisseur rémunératrice pour l'exploitation; nous le suiverons seulement dans l'exposé géologique où il démontre la continuité du terrain houiller.

A priori la continuité des couches était probable, elle est aujourd'hui certaine. Étant donné en effet la constitution géologique générale de la Bretagne et de la Manche, où les terrains anciens forment une suite de plis parallèles de l'est à l'ouest, une suite de selles qui contiennent des terrains plus modernes à mesure que le plissement est plus profond et plus large, il était facile de prévoir que les deux gîtes du Plessis et de Littry, alignés est-ouest dans les mêmes plis, reposant sur les mêmes roches, recouverts par les mêmes formations, devaient être le prolongement l'un de l'autre. M. Vieillard, par les coupes qu'il a suivies à travers les parties connues, met hors de doute la continuité en question. Grâce aux sondages effectués depuis plus de cent ans dans les deux concessions, et dont la liste et la discussion complète est donnée, l'auteur démontre que le bassin de la Manche, comme sont en général les bassins houillers du centre de la France, est en fond de bateau, qu'il est limité au nord et au sud par deux affleurements de roches plus anciennes qui se rejoignent à l'est, le bassin restant ouvert vers l'ouest et plongeant à de grandes profondeurs sous le terrain jurassique.

La stratigraphie des terrains morts des deux exploitations est ellement semblable, les accidents dus à des éruptions de porphyre sont si bien les mêmes, variant dans les mêmes limites, les toits et les murs des couches exploitées sont si semblables, et aucun accident stratigraphique n'apparaissant à l'extérieur, qu'on est autorisé à affirmer qu'aucun accident ne fait disparaître le terrain houiller dans la partie inexplorée.

Il est deux points sur lesquels je désire surtout appeler l'attention de le Société, ce sont : 1° L'unité des terrains morts du bassin et leurs rapports intimes avec la houille; 2° les éruptions porphyriques.

1° La houille de la Manche, qui appartient au terrain houiller supérieur, est intimement liée aux couches qui la surmontent; en effet, les observations de M. Vieillard tendent à prouver qu'il est impossible dans cette région de séparer la houille supérieure du Permien et du Trias qui lui succèdent régulièrement. C'est là un fait important, plus répandu qu'on ne le croit généralement : la lacune stratigraphique qui sépare les formations houillères inférieures et supérieures est plus considérable qu'aucune de celles qui séparent la houille supérieure du

Permien, ou le Permien du Trias. Il y a là un ensemble stratigraphique, paléontologique et même géographique qu'il est impossible de séparer. On trouve dans la Manche les couches suivantes :

7	Argiles rouges et sables gréseux. (très-dénudés)	Épaisseur moyenne.	30 à 40m
6	Conglomérats, jaunes et rouges, calcaires, parfois magnésiens	»	12m
5	Grès et marnes rouges	»	40m
4	Calcaires magnésiens compactes, schistes et grès rouges	»	40m
3	Grès rouge avec poudingue	»	90m
2	Grès houiller *a* schistes, grès, poudingues calc. (s'en bizeau)	»	48m
	b houille maréchale exploitée	»	2m
	c grès, schistes, poudingues siliceux	»	130m
1	Schistes cambriens et Grauwake redressée.		

On a trouvé des empreintes de poissons dans la couche n° 4, calcaire et dolomitique, empreintes que M. P. Dalimier a attribuées aux genres *Palæoniscus* et *Amblypterus ;* on peut donc considérer les formations 3 et 4 comme permiennes et représentant respectivement le Zechstein et le Rothe todte liegende; le n° 5 devient le gris bigarré, le n° 6 le Muschelkalk, le n° 7 les Marnes irisées. Mais, comme l'indique M. Vieillard, on comprendra combien ces assimilations basées seulement sur l'ordre stratigraphique et la concordance minéralogique à grandes distances sont peu sûres ; à notre avis même, il vaudrait mieux s'abstenir de toutes comparaisons avec des données aussi incomplètes.

Cependant, il y a là une sédimentation continue sans discordance, un tout parfaitement uni minéralogiquement, une succession d'argiles et de grès rougeâtres revenant périodiquement semblables et qui va du terrain silurien au Lias ! Cet ensemble qui comprend sans lacune possible le terrain houiller supérieur, le Permien, le Trias qu'on a pu subdiviser d'une façon minutieuse dans d'autres régions, n'a, remarquons-le, aucun lien avec le calcaire carbonifère marin supérieur de Mont-Martin-sur-Mer, qui, avec le calcaire Dévonien, est situé dans un autre système de plis du silurien du Massif Breton, à une trentaine de kilomètres au sud-ouest.

S'il fallait donc tracer dans la Manche une limite entre les terrains primaires et secondaires, ce serait entre le terrain carbonifère et la houille qu'il faudrait la placer, et non arbitrairement au milieu de la série des terrains morts que nous venons de considérer.

2° Sous le nom de Porphyre du Cotentin, M. Vieillard désigne une roche à aspect fort varié, plus récente que la houille qu'elle a disloquée, moins récente que le Lias qu'elle ne semble pas avoir atteint. Ces porphyres, généralement orientés nord-est-sud-ouest, passent du pétrosilex au trachyte, du violet au vert par le noir par des transitions insensibles ; les cristaux parfois absents constituent à eux seuls quelque-

fois toute la roche. C'est parfois, si l'on veut, un trapp, une minette ou fraidronite. J'espère pouvoir soumettre un jour à l'appréciation de mes collègues, particulièrement compétents, une série complète de cette roche.

On me permettra maintenant de préciser spécialement, au point de vue géologique, l'étendue du terrain houiller de Basse-Normandie plus que M. Vieillard, qui s'est attachée surtout à la partie technique et positive, n'a cru devoir le faire.

Le terrain houiller de Basse-Normandie est limité, à notre avis, au nord par une ligne droite passant par Colombières, Carentan, Baupte; à l'ouest par un tracé arrondi de Suzanne à Périers, au sud par une ligne sinueuse qui passe par Périers, Ménil-Eury, Pont-Hébert, Saint-Clair et Littry.

La limite est vers Bayeux n'est pas fixée. La profondeur maximum des couches de houille au centre du bassin, vers Graignes et Lison, peut atteindre 400 mètres. Maintenant se présente cette question que M. Vieillard a également traitée, bien que succinctement; existe-t-il en Normandie, plus au nord, d'autres bassins houillers dans d'autres plis du terrain silurien? Le golfe de Valognes où le Trias est recouvert par le Jurassique, le plateau tertiaire d'Orglandes, renferment-ils des dépôts houillers? Je ne le crois pas. J'ai eu l'occasion d'explorer plusieurs fois le pays, soit seul, soit accompagné de M. Vieillard, et nos observations ne nous permettent pas de croire que les plis du silurien soient assez profonds de ce côté.

Dans le bassin de Valognes on ne connaît rien de la série houillère, le Permien semble très-abrégé, tandis que le Trias est bien développé.

Sur le plateau tertiaire, spécialement l'objet de mes explorations, limité à l'est par le Merderet, au sud et à l'ouest par la Douve, et qui butte au nord sur le Trias de Valognes, partout le silurien semble être fort près du sol et je n'ai vu aucune trace de grès houiller.

Tel que je viens de le limiter cependant, le terrain houiller du Cotentin est très-digne d'attention; dans un moment où nous sommes obligés de faire venir le combustible de l'étranger à si grands frais, il semble qu'il y a une tentative d'exploration sérieuse à faire, tentative d'autant plus sérieuse que Littry, qui est si proche du bassin encore inconnu, a toujours été en exploitation régulière depuis plus de cent ans, en se rapprochant toujours plus de ce côté, et que cette Société, malgré ses méthodes antiques d'exploitation, a toujours vu grandir sa prospérité.

Qu'il me soit permis de former en terminant le vœu qu'un plus grand nombre de nos bassins français soient bientôt l'objet d'une étude aussi

sérieuse et d'une investigation scientifique aussi complète que celui dont je viens de vous entretenir.

M. **Delesse** ajoute qu'il a pris connaissance du mémoire de M. Vieillard qui lui a paru étudié avec le plus grand soin. Il emprunte un grand intérêt aux recherches de houille qui se font en ce moment, et démontre la possibilité d'avoir là, à quelques centaines de mètres de profondeur, des couches de combustibles facilement accessibles, même sous le lit de la mer, tandis qu'ailleurs on va les trouver à des profondeurs qui dépassent 500 et 600 mètres. La continuité des deux bassins démontrée par M. Vieillard est également un fait très-intéressant.

M. **Sauvage** offre à la Société de la part de l'auteur, M. E. Rigaux, un travail intitulé : *Notes pour servir à la Géologie du Boulonnais* (Ext. Bull. Soc. Acad. Boulogne-sur-Mer ; 5 nov. 1872). La première partie de cette Note est consacrée à la *Description de quelques Brachiopodes du terrain Dévonien de Ferques.* Presque tous ces fossiles proviennent des Schistes de Beaulieu, compris entre le calcaire de Ferques et le calcaire de Beaulieu ; les assises que comprend la zône de Beaulieu sont en partant du calcaire de Ferques : 1° Calcaire à *Pentamerus brevirostris ;* 2° Marne à *Streptorrhynchus elegans ;* 3° Argile à *Streptorrhynchus Bouchardi ;* 4° Schistes à *Spirigera Davidsoni.* M. Rigaux a recueilli 27 espèces dans ces couches.

La seconde partie de la Note est consacrée à des sondages faits à l'usine de Montataire, à Hesdin-l'Abbé, au Bail, commune de Bazenghen, à l'usine à ciment de Boulogne.

M. Sauvage offre à la Société un travail paru dans les *Annales des Sciences géologiques* (t. IV) et en donne l'analyse suivante :

Sur la **faune ichthyologique** *de la* **période tertiaire**, *et sur les poissons fossiles d'Oran (Algérie) et de Licata (Sicile),*

par M. H.-E. **Sauvage**.

De l'étude de la faune ichthyologique de la période tertiaire comparée à celle de la période actuelle, l'auteur a cru pouvoir tirer les conclusions générales suivantes :

1. Les familles sont d'autant plus étroitement unies qu'on les considère plus près de leur époque d'apparition, de sorte que les types divergents aujourd'hui sont parallèles à l'origine.

2. Ce fait n'implique toutefois pas forcément une descendance de ces types, les modifications produites ne correspondant pas aux changements que la terre a subis.

3. Les Cartilagineux et les Ganoïdes paraissent, dans l'état actuel de nos connaissances, avoir précédé les Téléostéens. Les derniers auraient apparu vers le fin des temps jurassiques par le groupe des Halécoïdes.

4. Les Téléostéens prennent une importance de plus en plus grande et finissent par supplanter presque entièrement les Ganoïdes, qui perdent la plupart de leurs types anciens; c'est le type Esturgeon qui déchoit le moins. Les Cartilagineux conservent à peu près leur rang, les vrais Squales et les Raies l'emportant toutefois peu à peu sur les Cestraciontes et sur les Hybodontes.

5. A l'époque de la Craie, ce sont les types de la mer des Indes et du Pacifique qui prédominent; il s'y mêle toutefois quelques types de l'Océan Atlantique, surtout des parties les plus chaudes.

6. Les types méditerranéens et atlantiques gagnent en importance à l'époque actuelle ; la faune ichthyologique revêt peu à peu son cachet actuel.

(C'est ainsi qu'à Monte-Bolca, par exemple, les espèces ou les genres similaires de l'Océan Pacifique sont au nombre de 50 pour 100; les espèces de la Mer Rouge se rencontrent dans la proportion de 10 pour 100; celles de la Méditerranée sont dans un rapport plus élevé, 15 pour 100; les autres types sont de l'Océan Atlantique, surtout des parties chaudes. Dans cette faune à cachet tropical, on doit toutefois noter quelques types dont les analogues sont plutôt des parties froides ou du moins tempérées de l'Océan Atlantique. Ce qu'il faut signaler c'est le cachet essentiellement tropical, pacifique ou indien, de cette faune, avec mélange de quelques types de la Méditerranée et des régions voisines de l'Océan Atlantique ; en effet :)

7. Il y a eu pendant les temps tertiaires communication entre l'Océan Indien et la Méditerranée, grâce à laquelle de nombreux types indiens se sont répandus dans les mers tertiaires.

8. Un certain nombre de ces types se sont, à la même époque, répandus de la Méditerranée dans l'Atlantique, tandis que d'autres ont passé directement de l'Océan Indien dans l'Atlantique et de l'Atlantique dans la mer des Indes.

9. Il existe aujourd'hui un certain nombre de genres et de types communs à la mer des Indes et à la Méditerranée ; ces genres et ces types prouvent qu'une communication relativement assez récente a dû avoir lieu entre la Méditerranée et la Mer Rouge. Ces types n'ont pu passer de l'Érythrée dans la Méditerranée par l'Atlantique, puisqu'ils n'ont laissé aucune trace de leur passage sur toute la côte ouest d'Afrique.

10. Il existe un certain nombre d'espèces et de genres de haute mer vivant à la fois dans la mer des Indes et dans la partie de l'Atlantique

voisine de la Méditerranée, qui ne se retrouvent pas dans cette dernière mer; elles se sont donc répandues, la communication par l'Égypte ayant cessé.

11. Parmi ces espèces et ces genres, quelques-uns se sont répandus de l'Océan Indien dans l'Atlantique, tandis que d'autres ont émigré en sens inverse.

12. Grâce à une communication directe entre l'Ancien et le Nouveau Continent, quelques types, comme celui des Pœcilies, ont pu se répandre en Europe à l'époque tertiaire.

13. Et par suite de cette communication, quelques espèces, comme la *Lota vulgaris*, sont encore aujourd'hui semblables dans les eaux douces des deux côtés de l'Atlantique. Il en est de même du groupe des Épinoches dont les espèces se repètent dans les deux continents.

14. Enfin les côtes de ce continent disparu ont facilité la dispersion des espèces sédentaires que l'on trouve depuis l'Europe et l'Afrique jusqu'à l'Amérique.

Abordant l'étude de la faune ichthyologique de Licata, l'auteur constate que cette faune a dû être ensevelie non loin d'une côte et sous des eaux assez profondes, au fond d'un estuaire où venaient se déverser de nombreux petits cours d'eau; à Licata l'on trouve, en effet, un mélange d'espèces d'eaux douces et d'espèces marines, dans la proportion de 184 individus appartenant à des genres marins, contre 266 faisant partie de genres exclusivement cantonnés dans les eaux douces. A Oran, qui appartient au même niveau géologique que Licata, c'est-à-dire au Zancléen, on n'a trouvé que des Aloses, *Alosa elongata*, Ag.; *A. crassa*, Sauvg.; *A. numidica*, Sauvg.; *A. Renoui*, Sauvg.; une Scorpène, *S. Tessieri*, Sauvg., et un Belone, *B. acutirostris*, Sauvg. On doit noter le cachet essentiellement méditerranéen de la faune de Licata; les genres, pour la plupart, se retrouvent dans les régions de l'Atlantique voisines de la Méditerranée et dans cette dernière mer; certaines espèces sont elles-mêmes similaires de celles qui habitent aujourd'hui les eaux de la mer intérieure. Certaines formes indiquent néanmoins un climat plus chaud que celui dont jouissent actuellement les côtes de Sicile. On doit noter à Licata, à côté d'espèces voisines de celles qui vivent actuellement dans la Méditerranée, quelques types de la mer des Indes; il est bien probable que ce mélange peut s'expliquer par la communication encore existante, ou, tout au moins, tout dernièrement fermée entre la Mer Rouge et la mer intérieure. Ce qui confirme encore cette hypothèse, c'est la présence à Oran, c'est-à-dire au même niveau qu'à Licata, d'un crabe, le *Platycarcinus Deshayesi*, dont l'analogue actuel, le *Platycarcinus Edwardsi* vit, suivant M. A. Milne-Edwards, sur les côtes du Chili.

Quant à la faune de Licata, on peut en dresser la liste suivante (1) :

SQUALES : *Oxyrrhina sp.*

LOPHOBRANCHES : *Syphonostoma Albyi.*

PLECTOGNATHES : *Diodon acanthodes.*

PLEURONECTES : *Rhombus abropteryx.*

TRIGLIDÆ : *Trigla Licatæ.*

SPAROIDES : *Pagellus stenoura.*

TRICHIURIDÆ : *Lepidopus Albyi, L. anguis, Trichiurichthys (n. gen.) incertus, Hemithyrsites (n. gen.) armatus, H. alatus.*

SCOMBRIDÆ : *Thynnus angustus, T. proximus, Zeus Licatæ.*

CARANGIDÆ · *Pseudovomer (n. gen.) minutus, Equula Scillæ.*

GADIDÆ : *Gadus? Lota? vel Ophidium.*

SCIENOIDES : *Pseudæleginus (n. gen.) Albyi.*

CYPRINIDÆ : *Leuciscus dorsalis, L. Larteti, L. (Scardinius) Sicanus, L. (Scardinius) Dumerilii, L. (Squalius) Licatæ, Aspius vexillifer, A. Columnæ, Rhodeus Edwardsi.*

SCOPELIDÆ : *Parascopelus (n. gen.) lacertosus, Anapterus (n. gen.) megistosoma, A. Albyi, A. siculus, A. elongatus, A. sphekodes.*

SALMONIDÆ : *Osmerus Albyi, O. propterygius, O. ? stilpnos.*

CLUPEIDÆ : *Clupea Ecnomi, C. zanclea, C. megapteryx, C. saulos, C. Trinacridis, C. opisthopteryx, C. Xenophanis, C. caudata, Clupea sp., Alosa elongata, Ag.*

SCOMBRESOCIDÆ : *Belone acutirostris.*

M. Vélain donne lecture de l'extrait suivant d'une lettre de M. **Bleicher.**

Me voici de retour de ma mission au Maroc depuis avant-hier soir, bien content d'avoir exploré avec fruit (je l'espère) les deux routes différentes que nous avons suivies pour aller à Mequinez. Mon voyage s'est ainsi partagé : départ d'Oran le 8 mars, arrivée à Tanger le 11, départ de Tanger le 23, arrivée à Mequinez après maint zizzag à droite et à gauche (car le ministre est archéologue et relevait la route) le 4 avril, séjour à Mequinez jusqu'au 18. Départ pour Tanger par la route des montagnes, arrivée à Tanger le 30 avril. Grâce aux conditions excellentes dans lesquelles s'est fait ce voyage, grâce à M. Tissot qui me donnait toute facilité pour chercher, et que j'aidais, en levant les plans de villes romaines, en faisant des observations topographiques et de la géologie archéologique, j'ai pu faire l'étude complète de la géologie de ces pays, géologie très-simple d'ailleurs, car les reliefs sont peu creusés, très-peu

(1) Une liste provisoire a déjà été donnée dans le *Bulletin*, 2e sér., t. XXIX, p. 180.

épais, sauf le dernier, le Zerhoun, séparés par des bassins tertiaires ou quaternaires. J'ai ajouté à ces observations géologiques quelques recherches malacologiques et entomologiques; de plus, j'ai rapporté un petit herbier et quelques remarques sur la géographie botanique. Vous voyez que ma mission toute médicale, car j'allais là comme médecin de l'ambassade, a été plus fructueuse que si elle avait été purement scientifique.

En somme, voici le bilan géologique de mon voyage :

Quaternaire très développé, difficile à séparer du Pliocène, sauf en certains points où le Pliocène ancien est marin et fossilifère.

Miocène arrivant jusqu'à 1200 mètres sur une montagne, le Tselfat, dont aucune Carte ne donne la position vraie; nous en avons fait l'ascension. Fossiles rares. *Pecten maximus,* Clypéastres, Algues?

Éocène nummulitique, avec Astérias très-beau, très-répandu. Inconnu jusqu'ici dans ce pays.

Craie supérieure, blanche à foraminifères.

Craie moyenne. *Ostrea columba ? O. Siphax, O. Mermeti,* etc. *Hemiaster, Fusus,* etc.

Oolithe inférieure? avec *Montlivaultia,* Pleuromyes, Céromyes, Trigonies, Térébratules, Rhynchonelles, une Ammonite.

Cette chaîne la plus méridionale est indiquée dans une fausse direction sur les cartes.

Les directions des chaînes et chaînons sont les suivantes : O. avec quelques degrés N., N. 35° E., N. 40° O. Entre ces chaînes qui se suivent sur la route se trouvent de vastes plaines arrosées par de vraies rivières.

M. Bayan donne lecture du travail suivant :

Sur la succession des **assises** *et des* **faunes** *dans les terrains* **jurassiques supérieurs,**

par M. **Bayan**.

Pl. X et XI.

Le travail que j'ai l'honneur de soumettre à la Société géologique m'a été suggéré par la coupe insérée dans notre Bulletin par M. Falsan (1). Pendant la réunion de l'Association française à Lyon, notre confrère a mis sous les yeux de la section de Géologie des dessins représentant la série des terrains du Bas-Bugey : j'ai eu alors

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.,* 3e sér., t. I, p. 170.

occasion de faire remarquer (1) combien la succession des assises indiquée par M. Falsan concorde avec la constitution du jura supérieur, connue ailleurs, et d'indiquer comment ses anomalies apparentes disparaissent quand on modifie quelques-unes des attributions de M. Falsan. Postérieurement à ces observations, j'ai visité un certain nombre des localités classiques du Jura, et recueilli, soit sur les lieux, soit de la bouche d'un certain nombre de géologues français et suisses, une série de renseignements qui me permettent de confirmer les vues que l'analogie m'avait d'abord suggérées. Depuis, de nouveaux matériaux ont été publiés. Enfin une excursion faite il y a quelques jours dans la Haute-Marne, sous la conduite de M. Tombeck et de son collaborateur M. Royer, m'a permis d'essayer de faire rentrer dans le même cadre les bords de la Marne, qui sont, grâce aux recherches persévérantes de nos deux savants confrères, un des pays où le jura supérieur est le mieux connu.

Avant de commencer cette étude, je crois utile d'exposer en deux mots les principes qui lui ont servi de base ; je demande d'avance pardon à la Société de lui répéter des choses si évidentes qu'elles pourront lui sembler banales ; mais tout évidentes qu'elles sont, elles ont été et sont encore fréquemment méconnues.

Je crois d'abord que toutes les fois que l'on trouve deux couches, même d'apparence différente, comprises respectivement entre deux assises identiques de part et d'autre, il est sage d'admettre que ces deux couches sont contemporaines, plutôt que d'imaginer deux lacunes inverses qui se compensent.

Ensuite, (et c'est l'idée que M. Pellat pour le Boulonnais et M. Tombeck pour la Haute-Marne ont cherché avec beaucoup de raison à faire prévaloir), les faciès oolithique et corallien ne sont que des accidents ayant pour corollaires obligés des types particuliers de faunes, et les dépôts normaux contemporains de ces accidents sont des calcaires plus ou moins compactes. Il suit de là que celui qui veut trouver dans les terrains compactes les fossiles abondants dans les terrains synchroniques à faciès oolithique ou madréporique, commet une erreur, comme s'il s'obstinait à chercher dans un terrain marin les coquilles qui caractérisent les dépôts d'eau douce correspondants. Dans un cas comme dans l'autre des fossiles peuvent se rencontrer dans un faciès auquel ils n'appartiennent pas normalement ; mais c'est une exception, et ils n'y sont jamais abondants.

Il convient enfin de ne pas oublier que les régions géographiques ont eu, aux époques antérieures comme actuellement, une influence con-

(1) *Assoc. franç.*, Session de Lyon, p. 373.

sidérable sur la répartition des êtres organisés, influence qu'il nous est difficile d'appprécier, dans l'ignorance où nous sommes encore des véritables limites des mers aux diverses périodes (1).

A une époque, encore récente, où pour être appelé corallien un terrain devait renfermer des coraux, les calcaires compactes du jura supérieur étaient répartis un peu arbitrairement dans les étages oxfordien et kimméridgien, jusqu'au moment où Oppel a commencé à débrouiller ce chaos. Il a éliminé successivement les couches à térébratules trouées qu'il a mises à leur place, c'est-à-dire à la partie tout-à-fait supérieure du terrain jurassique, immédiatement au-dessous des assises néocomiennes, puis il a établi dans les calcaires inférieurs des subdivisions ou zones qui ont été retrouvées en un grand nombre de points de la France, de la Suisse et de l'Allemagne.

La coupe la plus instructive peut-être est celle de la montagne de Crussol (2), je demande à la Société la permission de la lui rappeler en deux mots. Au-dessous de calcaires mal stratifiés, qui forment la partie supérieure de la montagne, se voient de haut en bas :

1° La zone à *A. tenuilobatus* ;	4° La zone à *A. transversarius* ;
2° — *A. bimammatus* ;	5° — *A. cordatus*.
3° — *Terebratula (? impressa)* ;	

Je ne sais quel est le brachiopode qu'Oppel indique avec un point de doute comme *T. impressa*. Cette espèce ne s'est point rencontrée dans les fossiles de Crussol que j'ai eus entre les mains. Cette coupe concorde parfaitement avec celles du jura allemand données dans le même ouvrage à la page 163. Il est intéressant d'en rapprocher la succession donnée par M. Mœsch.

	Wettingerschichten (ptérocérien).
1	Badenerschichten (zone à *A. tenuilobatus*).
	Letzischichten.
2	Wangenerschichten (4).
	Crenularisschichten.
	Geissbergschichten (partie inf. du terrain à Chailles).
3	Effingerschichten (Impressa Thon).
4	Birmensdorfschichten (zone à *A. tranversarius*).

La juxtaposition de ces deux coupes montre que la zone de l'*A. bimammatus* de Crussol répond à l'ensemble de couches rangées dans

(1) Voir notamment G. Fabre, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. I, p. 306.
(2) *Pal. Mittheilungen*, p. 315.
(3) *Der Argauer Jura (Beitr. geol. Karte Schweitz*, t. IV), p. 126 et suiv.
(4) Les couches de Wangen d'après M. Mœsch renferment l'*A. Achilles*.

la liste précédente sous l'accolade 2, c'est-à-dire représente le terrain corallien le mieux caractérisé. Et, en effet, MM. Royer et Tombeck ont retrouvé dans la Haute-Marne en plein terrain corallien l'*A. bimammatus* et son compagnon l'*A. Marantianus*, dont nous avons recueilli encore un exemplaire il y a peu de jours à Vouécourt; de même MM. Waagen (1) et Mœsch (2) indiquent cette espèce dans les Crenularischichten de plusieurs localités de l'Argovie.

M. Tombeck, dans un travail récent (3), a cru devoir combattre une objection qui lui a été faite : Oppel laissait la zone à *A. bimammatus* dans l'étage oxfordien. Cette objection n'a aucune valeur, puisque, dans sa nomenclature, Oppel avait supprimé le terrain corallien et rangeait ses diverses assises dans l'oxfordien. Il suffit pour s'en assurer de lire les divers mémoires publiés par l'illustre professeur, et l'excellent travail du docteur Waagen que je viens de citer.

Le premier point hors de doute, et que je considérerai comme démontré, est donc que la zone à *A. bimammatus* est corallienne. Les couches à *A. tenuilobatus*, qui lui sont supérieures et sur lesquelles repose le ptérocérien en Argovie, correspondent donc rigoureusement à l'étage astartien. La coupe d'Oberbuchsiten déja donnée par M. Mœsch (*loc. cit.*, p. 207), développée par M. Zittel (4) et vérifiée par une réunion d'un grand nombre de géologues français et suisses (5) le démontre surabondamment. La succession y est fort nette : la zone à *A. tenuilobatus* y renferme bon nombre de fossiles astartiens et repose sur les couches de Wangen, au-dessous desquelles se rencontre l'*Hemicidaris crenularis*. Les belles collections de M. le curé Cartier, qu'il a eu la bonté de me montrer avec une grande complaisance, et l'inspection du terrain où il a bien voulu me conduire, ne laissent aucun doute à cet égard. Elles n'en ont laissé à personne, si j'en juge par les comptes-rendus de l'excursion citée plus haut et par les renseignements verbaux que je tiens de M. Lory.

Je note donc comme second point indiscutable, que la zone à *A. tenuilobatus* est contemporaine de l'étage astartien. Si maintenant l'on se reporte à la coupe insérée par M. Falsan dans le Bulletin, et au tableau plus détaillé qui accompagne la deuxième partie de la Monographie des poissons fossiles du Bugey, on trouve que notre savant confrère place

(1) *Versuch allgem. Classif. ober. Jura*, p. 27.
(2) Loc. cit., p. 160. — *Ibid.*, X^e livr., p. 71, et Anhang, p. 35.
(3) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. 2, p. 18.
(4) *Verhandl. K. K. geol. Reichs.*, 2 avril 1872.
(5) Neumayr, *Verhandl. K. K. geol. Reichs.*, 15 avril 1873. — F. Favre, *Revue géol. Suisse* pour 1872 (Archives de Genève), p. 42. — Lory, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. I, p. 281.

la zone à *A. tenuilobatus* dans l'oxfordien, donnant ainsi à ce terrain une hauteur de 300 mètres environ. Cette épaisseur, considérable quand on la compare à celle des autres terrains du même tableau, s'explique par ce fait qu'elle correspond à la fois aux groupes oxfordien, corallien et astartien, qui se trouvent ainsi ramenés à des limites plus modestes.

J'ai indiqué dans les observations que j'ai citées plus haut, que les trois assises supérieures (soit 60 mètres) doivent être rangées dans l'astartien. Je crois qu'il convient de placer dans le corallien les deux couches qui viennent ensuite (soit 60 mètres), tandis que les marnes oxfordiennes (50 mètres) et le calcaire à scyphies (40 mètres) correspondraient aux marnes à *T. impressa* et à la zone à *A. transversarius*.

Ces conclusions sont confirmées par l'étude de la partie supérieure du tableau de M. Falsan : il rapporte au terrain corallien 80 mètres de calcaires plus ou moins saccharoïdes qui sont supérieurs aux couches à « *A. polyplocus* »; immédiatement au-dessus l'on rencontre l'*O. virgula* dans des bancs peu épais, à la base des couches de calcaire lithographique (1). Ceux-ci correspondent au Plattenkalk de l'Argovie, ainsi que l'a fait remarquer depuis longtemps M. Mœsch, et les couches « coralliennes» de M. Falsan, comprises entre la zone à *A. tenuilobatus* et la zone à *O. virgula*, sont donc les représentants des Wettingerschichten de M. Mœsch ou du ptérocérien, et peut-être aussi de la partie supérieure de l'astartien.

Cette attribution fait disparaître une lacune qui n'avait pas échappé à M. Falsan, et que celui-ci voulait atténuer en indiquant avec doute que les assises supérieures de ce même « corallien » pourraient correspondre au calcaire à Astartes.

J'ai eu occasion d'indiquer combien la partie supérieure du jura du Bas-Bugey offre d'analogie avec les couches synchroniques du Wurtemberg.

M. Falsan a insisté sur le parallélisme qui existe entre les terrains « coralliens» du pays qu'il a si bien décrit et ceux des environs de Saint-Claude. L'étude du récif corallien de Valfin, dont les nombreux fossiles ont été recueillis par Étallon et M. Guirand, ne s'oppose pas aux conclusions que nous venons de développer. En effet, sur les lieux comme dans l'excellente coupe qu'en a donnée M. Guirand (2), on est frappé de deux choses : d'abord immédiatement sur les couches à coraux et formant corniche au-dessus d'eux, se trouve en stratification concor-

(1) Le Dr Waagen place les couches coralliennes dans le portlandien, en indiquant qu'elles reposent sur les assises à poissons. Il y a là une erreur que la coupe de M. Falsan rectifie.

(2) *Mém. Soc. Emul. Jura*, 1865, p. 371, f. 1, et *Hist. nat. du Jura*, t. 1, p. 565.

dante une assise que M. Guirand rapporte à la 26e zone, c'est-à-dire à celle de la *Trigonia gibbosa* (1).

De plus, on ne voit pas ce qui se trouve au-dessous des couches fossilifères, et l'assise inférieure (no 9 de la coupe de M. Guirand), que l'on ne peut observer que dans le lit du ruisseau, est indiquée comme contenant encore le *Cardium corallinum*.

Or, au-dessous des diverses zones établies dans les couches de Valfin, le frère Ogérien place immédiatement les couches à *Hemicidaris crenularis*, mais il ne donne aucune coupe établissant la superposition des deux assises. Au contraire, la coupe générale du jurassique moyen donnée à la page 641 indique la succession normale des assises au-dessous de l'*H. crenularis* : on y retrouve des horizons qui sont intéressants à noter et qui indiquent une grande analogie avec la Suisse et l'Allemagne.

En l'absence de renseignements plus circonstanciés, et eu égard à l'épaisseur considérable du récif de Valfin (250m), on est porté à se demander si réellement tout l'ensemble constitue une seule assise. Cette épaisseur, en tout cas, ne doit pas être rapportée tout entière à la même couche. En effet, comme je l'ai déjà dit, « les récifs madréporiques, de leur nature, s'élèvent plus rapidement que les dépôts environnants. Il faut donc admettre qu'un récif peut directement être recouvert par des assises notablement plus jeunes, et cela sans avoir cessé d'être immergé, et alors que les couches intermédiaires que l'on ne retrouve pas sur le récif se sont déposées régulièrement autour de lui. » Si l'on applique ce principe au récif de Valfin, on est conduit, pour avoir son épaisseur réduite, à en retrancher une centaine de mètres comme correspondant aux couches qui manquent au-dessus de lui ; c'est le total des chiffres donnés par le frère Ogérien pour le département du Jura. Mais même avec cette réduction, la puissance du dépôt de Saint-Claude est encore notablement supérieure à celle qu'a le même terrain dans le Bugey d'après M. Falsan (80 mètres). On peut alors se demander si une partie du récif de Valfin ne correspond pas au terrain corallien proprement dit. C'est une question que la localité de Valfin ne permet pas de trancher et que les géologues du Jura résoudront facilement. Pour ma part, je serais plus porté à croire que entre les couches de Valfin et les couches à *H. crenularis* citées par le frère Ogérien se retrouve la zone à *A. tenuilobatus*. Il faudrait attribuer alors au massif à polypiers de Valfin une plus grande épaisseur que dans le Bugey. Ce ne serait pas un fait sans exemple. Le récif de l'Échaillon, qui est du

(1) M. le Prof. Jaccard a, lui aussi, insisté sur l'absence de l'astartien et du ptérocérien (*Desc. géol. Jura vaudois*, p. 230).

même âge, a lui aussi une puissance considérable, que l'on ne saurait évaluer à moins de 200 ou 300 mètres.

Là encore se présente le même phénomène qu'à Saint-Claude, c'est-à-dire que les couches madréporiques sont surmontées par des assises beaucoup plus modernes. M. Lory avait d'abord indiqué comme le recouvrant immédiatement les calcaires valanginiens du Fontanil (1); mais les nouvelles recherches qu'il a faites depuis avec notre regretté confrère, M. l'abbé Vallet, ont montré au-dessus des couches de l'Échaillon des assises sans fossiles, recouvertes par des calcaires d'eau douce purbeckiens (2). Je ne crois pas que le savant professeur de Grenoble ait indiqué l'épaisseur de ces couches sans fossiles; on peut les considérer, je pense, comme équivalant, au moins en partie, au calcaire lithographique du Bugey, et alors sur les bords de l'Isère le virgulien manque, ce qui montre que là encore le récif a crû plus vite que les couches environnantes.

Je crois que tous les géologues sont d'accord pour placer les calcaires de l'Échaillon au même niveau que les calcaires à *Diceras Luci* du Salève. Il y a lieu d'y ranger aussi les couches d'Oyonnax et de Valfin, celles du Bugey, celles de Murles (Hérault) où M. Bleicher a recueilli des fossiles ne laissant aucun doute, et probablement encore un grand nombre d'autres dépôts rapportés à tort au corallien. C'est dire que l'astartien et le ptérocérien sont aussi riches en dépôts coralliens que le corallien lui-même. On comprendrait en effet difficilement pourquoi ces terrains en seraient privés quand le corallien et le néocomien en contiennent tous deux. Je vais montrer qu'outre les localités que je viens de citer, on en trouve encore beaucoup d'autres en France et en Suisse.

L'une des plus intéressantes est celle de Sancta-Verena, près de Soleure; j'ai été conduit en ce point par M. le Recteur Lang, qui a bien voulu m'en montrer de nombreux fossiles dans les galeries du Musée de Soleure. Je crois devoir entrer dans quelques développements à ce sujet, parce que MM. Lang et Mœsch rangent l'oolithe de Sancta-Verena dans les couches de Wangen. Telle n'était point l'opinion de Gressly, ni celle de M. Greppin, qui prouve, nettement à mon sens, que l'on doit rapporter au séquanien les couches de Sancta-Verena (3). La coupe donnée par M. Lang, dans le *Geologisches Profil aus der Umgebung von Solothurn*, rend parfaitement compte de la localité. On ne voit rien dans le ravin au-dessous du calcaire qui renferme les fossiles (surtout derrière

(1) *Coupes géologiques du massif de la Chartreuse.*
(2) *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e sér., t. I, p. 280.
(3) *Desc. géol. Jura Bernois*, p. 96 et suiv.

l'ermitage) ; au-dessus est une petite assise sans fossiles que M. Lang a rapportée à l'astartien, puis viennent les couches fossilifères du (strombien) ptérocérien, qui sont exploitées dans les magnifiques carrières de Soleure et que recouvre le virgulien. Il n'y a donc aucune raison pour ne pas considérer les calcaires de Sancta-Verena comme astartiens, surtout quand on remarque avec M. Greppin que 27 espèces sur 34 se retrouvent dans l'astartien (1). Parmi elles il en est plusieurs, notamment le *Diceras Sanctæ Verenæ*, sur lesquelles nous aurons à revenir.

Ce *Diceras* se rencontre aussi, d'après M. Lang, dans le calcaire corallien crayeux de la Combe, près de la Chaux-de-Fonds. Une bienveillante communication de M. le Professeur Jaccard m'apprend que cette station est, elle aussi, dans l'astartien.

Il en est de même de la couche fossilifère du Crozot, près du Locle, que j'ai visitée avec le savant professeur de Neuchatel, et dont notre confrère, M. Maurice de Tribolet, a fait connaître les fossiles. Là, la superposition ne peut laisser aucun doute, et la même assise reparaît au-dessous de Combe-Varin, où elle repose immédiatement sur le calcaire à Astartes, lequel repose lui-même sur le terrain corallien.

Ce ne sont pas les seules localités de Suisse où existe de l'oolithe dans l'astartien et le ptérocérien. En effet, dans le *Rapport des experts géologues sur le Tunnel du Doubs*, publié en 1872, MM. Mathey, Lang et Greppin indiquent à la page 4, au-dessous du ptérocérien et à la partie supérieure de l'astartien, 35 mètres environ de calcaires oolithiques ou crayeux. Le tunnel de Glovelier traversera ces couches qui recouvrent les calcaires et les marnes du faciès normal de l'astartien.

Enfin, dans les coupes de M. Mœsch qui ont été communiquées récemment à la Société, on voit au Wylerhorn (Oberland Bernois) et au Mürtschenstock (Glaris) des couches oolithiques reposant sur la zone à *A. tenuilobatus* et recouvertes par la partie supérieure du jura, savoir des couches à *Aptychus* et le « Diphya-Kalk. »

On retrouve aussi la même oolithe en des points de la France autres que ceux cités plus haut. J'ai, l'année dernière, conduit par M. Perron, vu aux environs de Gray, à Oyrières, un banc d'oolithe situé en plein calcaire à Astartes, banc que M. Perron n'hésitait pas à placer au niveau du « corallien » de Tonnerre. Enfin, après avoir visité, il y a quelques jours, à Bettaincourt l'oolithe de la Mothe de MM. Royer et Tombeck, je ne puis croire qu'il convienne de ranger cette assise dans le corallien. Malheureusement le corallien compacte supérieur n'a offert aucun fossile permettant de décider la question ; car je ne pense pas qu'il faille attacher aucune importance aux moules de *Diceras* qui ont

(1) Voir aussi la liste de M. Moesch. *Der südl. Aargauer-Jura*, p. 80.

été rapportés au *D. suprajurense*. Mais l'oolithe de la Mothe elle-même, telle que nous l'avons observée à Bettaincourt, présente une faune notablement différente de celle du reste du corallien. M. Tombeck y a recueilli un petit *Diceras* qui est probablement le *D. Münsteri*, la *Trigonia geographica*, et d'autres fossiles qui dans la Haute-Marne ne se rencontrent pas dans les oolithes placées plus bas, et que l'on retrouve également à Valfin et à Sainte-Verène (1). MM. Tombeck et Royer indiquent bien à ce niveau le *Cidaris florigemma;* mais, d'autre part, M. Mœsch vient de citer dans les Wettingerschichten, c'est-à-dire dans le kimméridgien moyen, les *Cidaris Blumenbachi, Rhabdocidaris Orbignyi* et *Hemicidaris crenularis*.

Je suis donc disposé, pour ma part, à placer dans l'astartien l'oolithe de la Mothe, que je considère comme correspondant rigoureusement au coral-rag de Tonnerre. Faut-il y voir le représentant absolu des couches de Valfin? Je crois que ce serait aller un peu loin, eu égard à l'épaisseur qui la sépare du ptérocérien (2). Les massifs oolithiques, répartis dans la hauteur des calcaires compactes, ne doivent pas nécessairement se correspondre d'un point à l'autre, et je pense que l'on expliquerait les analogies de la faune de l'oolithe de la Mothe, en la considérant comme intermédiaire entre les oolithes coralliennes proprement dites et les oolithes ptérocériennes de Valfin, etc.

Voilà déjà un nombre considérable de points dans lesquels l'astartien et le ptérocérien prennent le faciès madréporique ou le faciès oolithique; bon nombre d'autres s'y ajoutent encore probablement; mais il est bon de remarquer que ces faciès ne sont que des accidents, qu'il ne faut pas s'attendre à voir se continuer et se réunir les uns aux autres. Le diagramme donné par M. Tombeck dans la première séance de cette année, montre parfaitement comment se comportent les calcaires compactes et les oolithes, et comment à quelques centaines de mètres de distance on trouve des terrains en apparence si différents. C'est ce qui arrive en Suisse : car dans l'une des coupes de M. Mœsch il n'y a pas de calcaire corallien entre l'*A. tenuilobatus* et les schistes à *Aptychus*. C'est encore ce que l'on peut voir à Grenoble, où, à quelques kilomètres du puissant massif de l'Échaillon, le jura supérieur tout entier est formé de calcaires compactes. Il est vrai que là le terrain corallien, pas plus que l'astartien, ne contient ni madrépores ni oolithes, et cependant la série est parfaitement continue et parfaite-

(1) *Volvula Marcousana, Actæonella acuta, Nerinea Mariæ, Trochus Piettei.*

(2) Au surplus, la coupe de M. Falsan montre au milieu de la zone à « *A. polyplocus* » une assise de dolomie oolithique qui pourrait fort bien correspondre à l'oolithe de la Mothe.

ment concordante, et l'on peut facilement y placer le corallien entre les calcaires oxfordiens supérieurs de la porte Saint-Laurent et la zone à *A. tenuilobatus*.

Enfin, pour terminer ces considérations, j'ajouterai que, d'après les Mémoires publiés récemment par M. Mœsch, ce savant, accompagné de M. Fraas, a constaté que les couches de Nattheim, etc., au lieu d'être inférieures aux couches de Solenhofen, leur seraient au contraire supérieures. Ce serait alors une nouvelle zone « corallienne » plus élevée que toutes celles qui viennent d'être citées, et qui serait intermédiaire dans le temps entre le ptérocérien et le néocomien.

Les développements dans lesquels je viens d'entrer me semblent de nature à montrer quelle confusion a amené le mot de corallien : je crois donc que ce serait faire sagement que de le rayer dorénavant de la nomenclature des terrains. Ce n'est pas à dire pour cela que suivant l'exemple, soit des géologues de l'école d'Oppel, soit de M. de Loriol, je pense qu'il faut ranger les dépôts compris entre la zone à *A. transversarius* et l'étage astartien, soit dans l'oxfordien, soit dans le séquanien. Il y a là un ensemble de couches suffisamment définies par leur position stratigraphique et par leur faune, qu'elle corresponde au faciès oolithique ou au faciès compacte. On ne saurait sans inconvénient étendre les limites de l'oxfordien pour les englober, de même qu'il semble fâcheux de donner au mot séquanien une acception toute différente et beaucoup plus étendue que celle que lui a attribuée son créateur. Il conviendra donc, pour faire cesser toute confusion, d'adopter pour ces couches une désignation spéciale.

Suivant les régions que l'on considérera, ce groupe pourra être rapproché sous une même accolade, soit des terrains plus récents, soit des terrains plus anciens que lui; de même que le groupe rhétique est rattaché par les uns au trias, par les autres au jura; de même que l'étage oligocène est rangé tantôt avec le terrain éocène, tantôt avec le terrain miocène.

Ces différences d'accolades n'ont qu'une importance tout-à-fait secondaire, pourvu que la succession et la contemporanéité des diverses assises soient nettement établies. Le phénomène de la sédimentation, interrompu çà et là pendant des périodes plus ou moins longues, n'en a pas moins été dans son ensemble un phénomène essentiellement continu; les divisions qui ont été établies ont toujours un peu d'arbitraire, car il n'y a pas en somme plus de différences entre la première assise d'un terrain et la dernière assise du terrain qui précède, qu'entre le 1er janvier d'une année et le 31 décembre de l'année précédente. C'est, du reste, ce dont il est facile de se rendre compte en jetant les yeux sur les limites de tous les terrains, où l'on voit partout des cou-

ches de passage fort embarrassantes à classer et sources inépuisables de discussions.

Les recherches de M. Pellat, comme celles de MM. Tombeck et Royer, ont montré avec évidence que ni dans le Boulonnais ni dans la Haute-Marne, il n'y a entre le terrain oxfordien et les couches plus modernes le hiatus que beaucoup de géologues avaient cru y voir. Toutes les fois que l'on étudiera une série continue, on arrivera à la même conclusion. M. Davidson a montré entre le calcaire carbonifère et le terrain permien un certain nombre d'espèces identiques ; l'étage rhétique est venu combler un vide entre le trias et le jura ; il y a en Amérique des couches que les géologues mettent, les uns dans le terrain crétacé, les autres dans le terrain tertiaire ; ce sont, je le répète, des questions d'accolades, et quand nous insistons pour qu'on range les couches à térébratules trouées dans le terrain jurassique, ce n'est point pour ne pas faire descendre plus bas le terrain néocomien, chose en soi fort indifférente, mais pour indiquer que ces assises sont contemporaines d'autres couches que tous les géologues laissent dans le jura.

Faune de la zone à A. tenuilobatus.

La faune de la zone à *A. tenuilobatus* est encore incomplétement connue ; malgré le grand nombre d'espèces qu'en a figurées Oppel, et celles que M. Neumayr vient tout récemment de faire connaître, il reste beaucoup de types qui sont encore à décrire. Après la localité type de Baden, l'une des plus riches est la montagne de Crussol. J'ai eu entre les mains un grand nombre d'espèces de ce point où, comme ailleurs du reste, dominent les Ammonites. Je n'ai point à présenter ici une liste de ces fossiles ; j'aurais peu de chose à ajouter (du moins quant aux espèces décrites) à celle qu'en a donnée Oppel.

Comprise entre la zone à *transversarius* et les couches supérieures du kimméridgien, la zone à *tenuilobatus* doit avoir une faune intermédiaire, ayant un certain nombre d'espèces communes, soit avec l'une, soit avec l'autre. Oppel a déjà signalé l'analogie qu'il y a sous ce rapport entre les diverses assises de ces calcaires compactes. Il indique à la fois dans les trois zones (*transversarius, Marantianus* et *tenuilobatus*) l'*A. alternans*, v. Buch, et le *Belemnites unicanaliculatus*, Hartm., tandis que d'après lui l'*A. tortisulcatus*, d'Orb., serait à la fois dans les deux zones inférieures. On pourrait ajouter un grand nombre d'espèces communes à la zone à *Marantianus* et à la zone à *tenuilobatus*, surtout parmi les *polygyrati*. C'est là un fait absolument identique à celui qui se présente dans la Haute-Marne, où nombre d'espèces ont été identifiées du

corallien compacte et du calcaire à astartes. C'est ainsi notamment que l'*A. Achilles*, qui en Suisse et dans la Haute-Marne se trouve dans le terrain corallien, existe dans l'astartien et le ptérocérien de la Haute-Marne, et, d'après Oppel, dans la zone à *tenuilobatus* d'Allemagne. Enfin, la *Terebratula nucleata*, qui est si abondante à Birmenstorf, se retrouve à Crussol. M. de Loriol a déjà dans notre *Bulletin* (1) indiqué ces analogies pour les échinides. Elles n'ont rien qui doivent surprendre, et pour ma part je serais étonné qu'il en fût autrement.

Il en est de même des espèces qui existent à la fois dans la zone à *A. tenuilobatus* et dans la partie supérieure du jura. Elles sont en assez grand nombre. Quand la note de M. Falsan a été lue à la Société, nous avons, si j'ai bonne mémoire, entendu citer des Ammonites tithoniques qui ne se retrouvent pas dans le texte imprimé. Je serais d'autant plus disposé à croire que M. Falsan était d'abord dans le vrai, que j'ai retrouvé dans les fossiles de Crussol quelques espèces qui ont été décrites originairement d'un niveau supérieur, notamment le *Phylloceras serum*, Opp.

J'ajouterai que l'espèce que M. Zittel a figurée sous le nom de *Lytoceras quadrisulcatum*, et qu'Oppel avait considérée, avec raison je crois, comme une forme distincte de l'espèce néocomienne (il en avait fait l'*A. electus*), se retrouve également à Crussol. J'espère donc qu'elle sera désormais rayée de la liste des espèces qui *prouvent* que les couches à térébratules perforées sont néocomiennes.

Dans le récent travail sur le Boulonnais qu'il a publié avec M. Pellat, M. de Loriol cite dans le virgulien les *Ammonites longispinus*, Sow. (*iphicerus*, Oppel), *A. Caletanus*, Oppel, *A. Eudoxus*, d'Orb., qui se rencontrent abondamment dans la zone à *A. tenuilobatus*. Il figure également une petite espèce qui a reçu de MM. Sauvage et Rigaux le nom d'*A. Beaugrandi;* cette coquille appartient à un groupe d'espèces assez embrouillé, et dont plusieurs rentreront, je crois, les unes dans les autres : ce sont les *A. alternans*, v. Buch, *subcordatus*, d'Orb., *Bauhini*, Oppel, *Kapffi*, Oppel.

Ce petit groupe a commencé dans les couches de Birmenstorf, pour se continuer dans tout le jura supérieur ; on en trouve particulièrement de nombreux échantillons dans les couches de Moscou, dont d'Orbigny avait fait de l'oxfordien, tandis que M. d'Eichwald y voit du néocomien, et dont la faune a tant d'analogie avec celle du virgulien du Boulonnais et du Hâvre (2).

Le *B. semicanaliculatus* qui remonte depuis l'oxfordien se trouve

(1) 3e sér., t. I, p. 14.

(2) D'après M. Waagen, en Angleterre l'*A. alternans* se rencontre dans l'astartien

aussi dans le kimméridgien de Solenhofen. Il faut ajouter à cette énumération le *Collyrites Verneuili* qui existe à la montagne de Crussol (1).

Parmi les espèces communes à la zone à *A. tenuilobatus* et à l'oxfordien, je n'ai pas cité l'*A. polyplocus*, quoique M. Tombeck l'ait indiquée dans sa zone à *A. Martelli*, tandis qu'Oppel la place dans la zone à *A. tenuilobatus*. Le *Nautilus polyplocus* de Reinecke est une espèce insuffisamment définie ; aussi ce nom a été appliqué à beaucoup de coquilles différentes. Celle qu'entendait Oppel est-elle l'*A. subfascicularis*, d'Orb. (2) ? L'auteur de la *Paléontologie française* avait figuré dans le 1er volume des *Terrains crétacés* un certain nombre d'ammonites qu'il avait reçues de Castellanne et dont le niveau lui avait été faussement indiqué comme néocomien ; l'*A. subfascicularis* était du nombre : aussi nul ne songeait à comparer cette espèce aux ammonites jurassiques, et son nom ne figure pas sur les listes d'Oppel. Cependant le savant professeur de Munich, peu de temps avant sa mort, eut communication d'un certain nombre de fossiles de Castellanne, appartenant à l'École des Mines, et parmi lesquels, avec l'*A. iphicerus* et nombre d'autres fossiles de la zone à *A. tenuilobatus*, se trouvaient de bons exemplaires de l'*A. subfascicularis*. Oppel les reconnut, et nous en avons des échantillons étiquetés de sa main. Cette espèce est commune partout à ce niveau ; M. Bleicher l'a recueillie aux environs de Montpellier ; peut-être aussi descend-elle dans le corallien, si j'en juge par quelques échantillons de Crussol. Quant à l'*A. polyplocus* de M. Tombeck, j'ai eu entre les mains l'échantillon qui fait partie de la collection de M. Royer. C'est un fragment d'une ammonite adulte, peu ornée sur le dernier tour ; mais en nettoyant l'ombilic, j'ai vu apparaître des tours plats, sub-quadrangulaires, portant de petites côtes fines, tranchantes, un peu recourbées et bifurquées. Cette coquille est identique avec une ammonite commune à Birmenstorf : quand, grâce à la complaisance de M. Ducrest, professeur à l'École cantonale de Porrentruy, j'ai visité la collection de Thurmann, j'y ai trouvé cette coquille provenant de Birmenstorf et étiquetée *A. polyplocus*. Il est certain pour moi que c'est là l'espèce que M. Marcou, qui avait des relations constantes avec Thurmann, et dont les fossiles ont été en grande partie déterminés par ce dernier (3), a inscrite dans ses listes de fossiles argoviens sous

(1) L'*Holectypus orificiatus*, que M. Cotteau indique à la fois dans les terrains oxfordien et corallien, est une espèce particulière à la zône à *A. tenuilobatus*, où elle se trouve à Baden, Crussol, etc. Il en est de même sans doute du *Collyrites carinata*.

(2) M. Neumayr figure sous ce nom une ammonite toute différente.

(3) *Rech. géol. Jura salinois*, p. 5.

le nom d'*A. polyplocus*. Elle n'a d'ailleurs aucun rapport avec l'*A. subfascicularis*, et ne ressemble guère au *Nautilus polyplocus* de Reinecke. Quant au nom à lui donner, j'imiterai la réserve de Pictet: ce savant paléontologiste en a eu entre les mains un exemplaire, appartenant à M. Chaper et provenant des calcaires de Grenoble (1), et s'est borné à l'indiquer comme « une des variétés du *plicatilis* qui méritent une nouvelle étude. »

L'*A. tricristatus* a été également citée par M. Tombeck comme accompagnant l'*A. hispidus*, tandis qu'elle se trouve ordinairement dans la zone à *A. bimammatus*. L'étude de l'échantillon me conduit à croire que cette citation repose sur une détermination inexacte.

Faune des terrains dits coralliens.

Il est assez difficile, dans l'état actuel de la science, d'établir d'une manière précise les rapports de faune qui existent entre les diverses assises coralligènes du terrain jurassique supérieur. Les listes données, notamment dans le *Prodrome*, ne peuvent fournir aucun renseignement précis: car, comme l'a fort bien dit M. Zittel, d'Orbigny a réuni plusieurs faunes d'âge différent. On y trouve en effet depuis le *Belemnites Royeri*, dont la position a été précisée par MM. Tombeck et Royer tout-à-fait à la limite entre l'oxfordien et le corallien, jusqu'aux fossiles de Nattheim, qui, ainsi que j'ai eu occasion de le rappeler, sont, d'après MM. Mœsch et Fraas, supérieurs aux couches kimméridgiennes de Solenhofen. Des études ultérieures permettront seules de répartir dans les diverses assises les nombreuses espèces qui ont été citées dans ces terrains.

Il serait en effet impossible de tenter *a priori* ce travail avec quelques chances de succès. Les divers étages oolithiques, que l'on rencontre depuis l'oolithe inférieure jusqu'au néocomien, présentent en effet dans les animaux que l'on y rencontre de nombreuses analogies dues à la reproduction de circonstances identiques. Je vais choisir quelques exemples au milieu d'une foule d'autres.

Tous les géologues connaissent la *Terebratella hemisphærica*, Sow., sp., qui se rencontre communément en Angleterre et en France, notam-

(1) La nature de la roche indique qu'il ne provient pas de la couche à *T. janitor*, mais au contraire des bancs inférieurs, voisins de la porte Saint-Laurent.

Cette même ammonite est l'une de celles qui figurent dans la liste des fossiles de Grenoble, donnée dans le *Bulletin* (2e sér., t. XXIV, p. 39), sous le nom d'*A. rarefurcatus*, Pictet. La moindre différence qu'elle présente avec celle-ci est d'avoir les côtes toujours bifurquées.

ment à Lucet à Langrune. On retrouve abondamment dans les couches oolithiques du kimméridgien une petite espèce de brachiopode, à forme de *Magas*, décrite par Étallon sous le nom de *Megerlea tenuiscosta*, qui se rapproche tellement de l'espèce bathonienne qu'à première vue il est difficile de les séparer (1). Néanmoins, l'espèce du jura supérieur a les côtes beaucoup moins nombreuses, et ne présente, même dans les individus les mieux conservés, aucune trace des écailles qui ornent les côtes dans l'espèce de la grande oolithe et en font ressembler la valve ventrale à la valve droite d'un petit spondyle.

Cette espèce, dont la synonymie doit être donnée ainsi qu'il suit :

Terebratella tenuicosta, Étallon, sp.

1859. *Megerlea tenuiscosta*, Etallon, *Et. pal. Haut-Jura; Mon. Corallien*, p. 153.
1865. *Terebratula Dalloxi*, Guirand et Ogérien, *Mém. Soc. émul. Jura*, p. 393, f. 57-59.
1867. *Terebratula Dalloxi*, Guirand et Ogérien, *Hist. nat. Jura*, t. I, p. 596, f. 228-230.

ne se rencontre pas seulement à Valfin. J'en dois à M. Tombeck des échantillons identiques provenant de Tonnerre, et M. Douvillé en a retrouvé à la tranchée de la gare de Bourges un individu de taille un peu plus grande, et à valve dorsale un peu plus bombée, mais que M. Davidson croit pouvoir rapporter à la même espèce. Sur cet échantillon, qui n'est pas roulé et qui montre admirablement les ponctuations du test, on ne voit nulle trace des écailles.

Le genre *Pachyrisma*, ou plus correctement *Pachyerisma*, a été créé en 1850 par Morris et Lycett pour une grande bivalve de la grande oolithe d'Angleterre (*P. grande*) (2). Une autre espèce a été rapportée au même genre (*P. Beaumonti*) par Zejszner (3). Elle provient du calcaire « corallien » d'Innwald. Je ne connais de celle-ci qu'un fragment; il montre, ce que l'on ne voit point sur les figures données par Zejszner, l'existence d'une lame semblable à celle que l'on voit dans les échantillons figurés pl. X et XI. Je crois qu'une espèce analogue se rencontre au même niveau à Oyonnax ; mais je n'en ai vu qu'un exemplaire tout-à-fait engagé dans sa gangue, en sorte que je ne peux l'indiquer qu'avec un certain doute. Le genre *Pachyerisma* a donc existé dans la grande

(1) Étallon indique que le bathonien de la Haute-Saône renferme une espèce voisine, sans doute la *T. hemisphærica*.

(2) Le *Cardium pesbovis*, d'Archiac, appartient vraisemblablement au même genre, et paraît différer du *P. grande* par les côtes qui marquent le moule.

(3) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XIX, p. 529, pl. XII.

oolithe et à la fin du terrain jurassique. Il restait une lacune à combler entre ces deux époques. Les recherches de MM. Tombeck et Royer me permettent de le faire, et je mets sous les yeux de la Société deux valves gauches de *Pachyerisma*, recueillies l'une par M. Tombeck et l'autre par M. Royer, qui indiquent deux espèces nouvelles pour lesquelles je propose les noms de *P. Tombecki* et *P. Royeri*. Elles proviennent toutes deux de la falaise de Doulaincourt (Haute-Marne) et se trouvent notablement au-dessus du banc à petits *Diceras*.

La caractéristique donnée du genre par MM. Morris et Lycett est excellente. Les savants anglais avaient parfaitement reconnu l'existence de la lame qui porte l'impression musculaire postérieure, et partant rapproché les *Pachyerisma* des *Megalodon*. M. Deshayes a moins bien saisi ces rapports (1); il annonce en effet, et Pictet reproduit cette erreur (2), que le muscle postérieur est creusé dans l'épaisseur du test. Trompé sans doute par des apparences de cristallisation, il a détruit la lame qui existe dans toutes les espèces, et dont l'échantillon qu'il a lui-même figuré présente des restes indubitables, comme j'ai pu m'en assurer.

Je vais redonner ici la caractéristique du genre, telle qu'elle ressort des individus trouvés dans la Haute-Marne :

« Coquille épaisse, surtout dans la région antérieure, cordiforme, présentant du côté postérieur une carène mousse. Test lisse ou orné de stries concentriques, parfois coupées par des côtes obtuses.

» Lunule assez petite et assez profonde. *Fulcrum* ligamentaire proéminent.

» Charnière de la valve droite : une forte dent cardinale ; une dent latérale plus ou moins saillante à chacune des extrémités du plancher cardinal ; l'antérieure surplombant l'impression musculaire, et contiguë à une fossette destinée à la dent antérieure de l'autre valve ; entre cette fossette et la dent cardinale, une fossette pour la dent cardinale de la valve gauche, les deux fossettes séparées par une surélévation située dans le prolongement du sillon lunulaire.

» Charnière de la valve gauche : une forte dent cardinale et une dent latérale antérieure, entre lesquelles vient s'insérer la dent antérieure de la valve droite.

» Impression musculaire antérieure semi-lunaire, profondément excavée sous le plancher cardinal et crêtée du côté du front, située au droit de la dent antérieure. Impression du rétracteur du pied placée à la base de celle-ci. Impression postérieure portée sur une lame

(1) *Traité élémentaire de Conchyliologie*, t. II, p. 185, pl. XXXII *bis*, f. 1-3.
(2) *Traité de Paléontologie*, 2e éd., t. III, p. 518.

située à mi-hauteur de la région postérieure, partant du crochet pour venir se terminer à l'aplomb du grand diamètre transversal. Impression palléale entière, marquée surtout du côté antérieur. »

Les *Pachyerisma* diffèrent des *Megalodon* par la saillie de la lame qui porte l'impression musculaire postérieure, la présence d'une dent postérieure dans la valve droite, la brièveté des *fulcra* et la disposition générale de la charnière.

Extérieurement, les coquilles de ce genre présentent beaucoup d'analogie avec les grandes espèces de *Præconia* (1) du terrain corallien ; mais elles en diffèrent par la carène dorsale, la lame qui porte le muscle postérieur et les dents latérales.

Les deux espèces de *Pachyerisma* trouvées dans la Haute-Marne peuvent être caractérisées ainsi qu'il suit :

PACHYERISMA TOMBECKI, *n. sp.*

Pl. X.

Coquille très-épaisse, allongée, marquée extérieurement de stries d'accroissement; sillon lunulaire profond; *fulcra* assez longs, venant presque jusqu'au bord du plancher cardinal.

Valve gauche (la seule connue) présentant une dent cardinale robuste, marquée du côté antérieur d'un léger bourrelet irrégulier, et séparée du bord lunulaire tranchant par un cornet profond ; dent latérale antérieure à section arrondie (cette dent était cassée quand l'échantillon a été recueilli) ; fossette pour la dent cardinale de la valve droite large et profonde.

Impression du rétracteur du pied visible au-dessous de la dent anté-

(1) Le genre *Præconia* a été établi par M. Stoliczka *(Pal. Indica, Pelecypoda,* p. 278) pour l'*Astarte terminalis ;* il faut y faire rentrer la plupart des espèces rangées dans le genre *Hippopodium* par d'Orbigny, et que d'autres ont placées dans les *Cardita.* Ce sont, entre autres, les suivantes :

P. Bajocensis, d'Orb., sp.

P. Cotteaui, d'Orb., sp. *(Cardita ingens,* Buv.)

P. corallina, d'Orb., sp.

P. Studeri, de Loriol, sp. (cette espèce a été rencontrée par M. Bleicher à Murles).

Le genre *Hippopodium* doit être restreint aux espèces du groupe de l'*H. ponderosum,* Sow., c'est-à-dire à l'espèce type et à celle que l'on trouve à Bosserville et qui a été figurée par M. Schlumberger dans le *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie,* 2e sér., t. I, p. 100, pl. III, f. 16-19. L'exemplaire figuré qui, appartenait à la collection Guibal, a été donné à l'École des mines par M. Zeiller. La comparaison des figures données par Sowerby et M. Schlumberger montre que la coquille de la Meurthe est une espèce particulière, que M. Bayle a nommée *H. Guibali.*

rieure, et bordée par une carène saillante dans le prolongement de celle-ci.

Lame portant le muscle postérieur très-épaisse.

			rapport
Dimensions	longueur	150mm	$\frac{3}{2}$
	largeur	105mm	

Étage corallien, Doulaincourt.

PACHYERISMA ROYERI, *n. sp.*

Pl. XI, fig. 1.

Coquille à peine plus longue que large, marquée extérieurement de stries d'accroissement coupées dans le voisinage de la carène de côtes divergentes peu accentuées ; lunule petite ; *fulcra* courts. Plancher cardinal fortement échancré au-dessus de la lame musculaire.

Valve gauche présentant une dent cardinale à peine plus forte que la dent antérieure, et, à l'extrémité postérieure du plancher cardinal, une dent rudimentaire.

Valve droite (1) présentant parfois, surtout dans les vieux individus, une dent supplémentaire prolongeant le bord de la lunule.

Lame portant l'impression musculaire postérieure moins forte que dans le *P. Tombecki* et se détachant du côté du front.

		maxima	éch. fig.	rapport
Dimensions	longueur	160mm	130	$\frac{4}{3}$
	largeur	120mm	100	

Étage corallien, Doulaincourt.

Je n'insisterai pas sur les différences qui séparent les deux espèces que je viens de décrire : un coup d'œil jeté sur les planches les fait ressortir. Le *P. Royeri* se rapproche de la *Cardita acuticarina,* Buv. ; je ne connais cette espèce que par la figure ; les crochets semblent beaucoup moins saillants que dans notre espèce ; en tout cas, il est fort probable que l'espèce de la Meuse doit rentrer dans le genre *Pachyerisma.*

Le *P. Royeri* paraît avoir été confondu avec le *Cardium septiferum,* Buv. ; les charnières des deux coquilles diffèrent notablement d'après la figure donnée par M. Buvignier (je n'ai jamais eu entre les mains d'é-

(1) C'est d'après les échantillons de la collection Royer, qui nous ont été obligeamment communiqués par notre savant confrère, qu'ont été donnés les caractères de la valve droite pour cette espèce et pour le genre.

chantillon permettant d'en préparer la charnière). Cependant Étallon semble avoir confondu les deux espèces sous le même nom, si l'on en juge par sa description d'ailleurs insuffisante (1). Il serait même possible qu'il y en eût une troisième, celle qu'il indique de l'épistrombien moyen des Craz et qui présente un mode d'ornementation tout-à-fait analogue à ce qui se voit dans le *P. Royeri*.

Les deux exemples que je viens de donner montrent des analogies entre la faune de la grande oolithe et celle du jura supérieur. J'en vais citer un qui indique la même connexion entre les faciès coralliens du kimméridgien inférieur et du néocomien.

On trouve dans la Méditerranée une petite coquille appartenant à la famille des Troques, et que l'on a depuis longtemps reconnue pour type d'un genre particulier. Ce genre doit porter le nom de *Danilia*, Brusina (2), et l'espèce de la Méditerranée s'appellera *D. Tinei*, Calcara, sp. (*Olivia Otaviana*, Cantraine, *Craspedotus limbatus*, Philippi). Cette espèce est une coquille corallophile, comme me l'a appris M. de Monterosato; aussi ne doit-on pas être surpris de rencontrer dans les divers terrains à faciès coralligène des formes analogues. Le caractère principal du genre, caractère tout-à-fait anormal dans la famille auquel il appartient, ainsi que l'ont fait remarquer MM. Adams, est l'existence de varices; il faut y joindre le treillis particulier qui orne le test. On trouve dans nos terrains parisiens deux espèces qui présentent ces caractères; l'une a été décrite par M. Crosse sous le nom de *Clanculus Ozennei*, l'autre par M. Deshayes sous celui de *Trochus perelegans*.

M. de Ryckholt (3) a donné une longue énumération d'espèces qu'il rapporte au même genre, et qui appartiennent principalement aux terrains crétacés. Un grand nombre sont à l'état de moules ; et M. de Ryckholt considère comme éminemment caractéristique la présence sur ces moules d'une rainure et de creux correspondant aux varices.

Ces creux doivent leur existence à des dents situées sur le bord externe, au droit de ces mêmes varices, comme cela se voit dans les *Pyrazus*. La coquille de la Méditerranée et les deux espèces éocènes

(1) *Leth. Bruntr.*, p. 185.

(2) *Verhandl. zool. bot. Gesellsch. Wien*, t. XV, p. 25. — Le genre a reçu successivement les noms de : *Olivia*, Cantraine, non Bertoloni ; *Otavia*, Gray, non Risso ; *Craspedotus*, Philippi, non Schœnheer. Le nom créé par M. Spiridione Brusina doit donc être adopté, et en aucun cas le nom de *Craspedotus* ne peut être conservé : si, en effet, on n'admet pas la règle de la nomenclature qui prescrit de ne pas donner à un genre un nom déjà employé, il faut revenir au nom d'*Olivia*, plus ancien de quelques années.

(3) *Journ. Conch.*, t. X, p. 410.

ne présentent point ce caractère, le labre y est seulement sillonné.

Pour trouver des types analogues aux espèces à labre denté, il faut recourir au genre *Chilodonta* d'Etallon (1). Ce genre comprend pour l'auteur deux espèces; l'une est le *Buccinum bidentatum*, Buv., l'autre le *Ch. clathrata*, Etallon; ces deux coquilles, voisines par l'ornementation, sont absolument différentes quant aux caractères fondamentaux : l'une se rapproche des Nasses, comme l'a fort bien remarqué M. Buvignier (j'ai pu m'en assurer sur l'échantillon qu'il a figuré, et qui fait partie de la Collection de l'École des Mines); l'autre au contraire vient se placer à côté des *Danilia*, dont elle diffère précisément par le labre denté. Comme M. Gemmellaro a établi pour quelques espèces du jura supérieur un genre *Petersia* dans lequel doit rentrer le *B. bidentatum*, il convient de conserver le nom de *Chilodonta* pour les espèces du groupe du *C. clathrata*.

Le genre *Chilodonta* semble plus abondant dans les terrains secondaires que le genre *Danilia;* cependant celui-ci paraît exister dans le terrain néocomien : car le *Trochus dentigerus*, d'Orb., dont les types, provenant de la Collection Dupin, se trouvent dans la Collection de l'École des Mines, paraît y rentrer, quoique le labre soit absolument dépourvu de sillons (2); peut-être en est-il de même du *Turbo ranellatus*, Quenstedt, de Nattheim, dont il est difficile d'apprécier les véritables rapports sur les figures du « Der Jura », et du *T. clathratus*, Rœmer, d'Elligser-Brink.

Quoi qu'il en soit, le point sur lequel je désirais appeler l'attention de la Société est l'existence dans le jura supérieur et dans le néocomien de deux formes du genre *Chilodonta* très-voisines l'une de l'autre. La première, qui restera le type du genre, est assez abondante à Valfin, et se rencontre également à Tonnerre, où elle paraît ne pas atteindre la même taille qu'à Valfin, si j'en juge par les échantillons dont l'École des Mines est redevable à M. Tombeck (3).

(1) *Et. pal. Haut-Jura, Mon. Corallien*, p. 54.

(2) L'ouverture de cette espèce rappelle complétement celles des *Turcica;* mais dans ce genre, si j'en juge par les figures et les descriptions qui me sont connues, l'on ne voit jamais de varices (Cf. H. et A. Adams, *Gen. rec. Moll.*, t. I, p. 423, et A. Adams, *Proceed. zool. Soc. London* for 1863, p. 507).

(3) Voici la synonymie de l'espèce de Valfin :

Chilodonta clathrata, Étallon.

? 1850. *Cerithium Fleuriausum*, d'Orbigny, *Prodr.*, t. II, p. 12.
1859. *Chilodonta clathrata*, Étallon, *Et. pal. Haut-Jura, Mon. Corallien*, p. 54.
1865. *Monodonta Caretti*, Guirand et Ogérien, *Mém. Soc. émul. Jura*, p. 378, f. 13-14.
1867. *Monodonta Caretti*, Guirand et Ogérien, *Hist. nat. Jura*, t. I, p. 588, f. 184-185.
La figure donnée par MM. Guirand et Ogérien ne rend pas très-exactement les carac-

L'autre est une coquille très-élégante que l'on rencontre dans les récifs madréporiques du calcaire à spatangues. L'École des Mines en doit à M. Cotteau quelques échantillons provenant de Gy-l'Évêque (Yonne), et M. Tombeck l'a retrouvée à Morancourt (Haute-Marne), où elle est accompagnée d'une autre espèce plus petite du même genre.

L'espèce de Gy-l'Évêque n'a jamais été décrite ; je l'ai seulement indiquée ailleurs sous le nom d'*Olivia Cotteaui* (1).

tères de l'ouverture. Il convient de faire remarquer d'abord (et c'est, comme je viens de le dire, un des traits des *Danilia)* que la coquille est variqueuse : c'est à la présence d'une varice près de l'ouverture qu'est dû le changement d'ornementation signalé en cette région par MM. Guirand et Ogérien, changement qui se reproduit au voisinage des varices des tours précédents. Quant à l'ouverture elle-même, elle montre les caractères suivants : la columelle, torse comme dans les *Danilia*, porte à son extrémité antérieure une grosse dent arrondie, spirale ; le bord externe présente trois dents, prolongées intérieurement par des bourrelets spiraux ; la plus grosse, au moins aussi volumineuse que la dent columellaire, est placée un peu plus en arrière que celle-ci ; en avant et à intervalles presque égaux, viennent les deux autres, celle du milieu à peu près trois fois moins large que la dent postérieure, et la dent antérieure (qui n'est point représentée sur la figure citée) n'étant guère que la moitié de la dent médiane. L'avant-dernier tour est recouvert par un empâtement assez large, qui présente une dent de même taille à peu près que la dent médiane du labre. A l'angle postérieur externe de l'ouverture se voit une sorte d'épaississement qui parfois simule une dent. Enfin, le nombre des tours est non pas de quatre, mais de six à sept.

(1) Je vais donner ici la description de cette espèce :

Chilodonta Cotteaui, Bayan.

Pl. XI, fig. 2.

1874. *Olivia Cotteaui*, Bayan, *Assoc. franç., Session de Lyon*, p. 376.

Coquille épaisse, trochiforme, composée de six à sept tours réunis par une suture canaliculée ; les premiers sont ornés de quatre côtes spirales tranchantes, entre lesquelles se voient des lames également tranchantes, parallèles au bord de l'ouverture et un peu moins fortes que les côtes spirales, qui se relèvent à leur rencontre avec elles, l'ensemble formant un réseau irrégulier dont les mailles sont des losanges.

Le dernier tour offre 13 côtes spirales ; les 4 postérieures, qui sont celles que l'on voit sur les autres tours, sont également espacées. L'espacement des suivantes va en diminuant. Ces côtes sont croisées par les lames décrites plus haut.

De distance en distance, à peu près tous les demi-tours, on voit les traces d'anciennes ouvertures. Ce sont des varices obtuses, sur lesquelles et au voisinage desquelles les lames obliques sont beaucoup plus serrées que sur le reste de la coquille.

L'ouverture est un peu oblique à l'axe, subquadrangulaire ; la columelle est vigoureusement tordue, de manière à présenter à son extrémité antérieure une double dent saillante. Le labre, tranchant, offre trois dents : une dent postérieure, aussi volumineuse que la dent columellaire et placée en arrière de celle-ci, une dent médiane, presque égale à la première, et une dent antérieure, très-petite.

Les exemples que je viens de rappeler (et j'aurais pu en citer bien d'autres) montrent quelles connexions il y a entre les faunes des assises oolithiques des terrains jurassiques. Marquées déjà entre des couches aussi distantes que le bathonien et le corallien, il est bien évident qu'elles s'accentuent encore davantage entre le corallien et le kimméridgien; c'est ce qui rend difficile de faire exactement le départ des espèces entre les divers niveaux; beaucoup se trouvent à la fois à plusieurs horizons; mais leur degré de fréquence varie, et telle espèce très-commune dans le corallien est rare dans le kimméridgien inférieur, et réciproquement.

Pour édifier la Société sur ce point, je vais mettre sous ses yeux un tableau emprunté à l'un des Mémoires d'Étallon *(Paléontostatique du Jura)*. Étallon ne soupçonnait pas qu'il y eut plusieurs étages confondus sous le nom de corallien, et son témoignage ne saurait être suspect. Dans ce travail il donne une liste des espèces du Haut-Jura (Saint-Claude) et du Jura Graylois. Je mets ici en regard les espèces qu'il indique comme très-abondantes (*cc*) dans les dicératiens des deux pays.

HAUT-JURA.	JURA GRAYLOIS.
Nerinea Bernardana, d'Orb.	
— *umbilicata*, Voltz.	
	Nerinea ararica, Et.
	— *nodosa*, Voltz.
	— *turritella*, Voltz.
	Turbo tegulatus, Münst.
Columbellina Oppeli, Et.	
	Cerithium corallense, Buv.
Isocardia Bernardana, d'Orb.	
Lithophagus inornatus, Et.	
— *semicostatus*, Et.	
Diceras Münsteri, Goldf., sp.	
Anomia nerinea, Buv.	
Rhynchonella semiconstans, Et.	
Stylina octonaria, Et.	
Heliocœnia Humberti, Et.	
Favia Michelini, Edw. et H.	
Cobalia jurensis, Et.	
Pareudea jurassica, Et.	
Sparsispongia porosa, Et.	

Il n'y a pas une espèce qui se trouve sur les deux listes. Si maintenant l'on fait le même travail en réunissant les espèces abondantes ou très-abondantes *(c* et *cc)*, on arrive aux résultats suivants :

L'encroûtement du dernier tour est à peine marqué, et porte en son milieu une saillie rudimentaire.

HAUT-JURA, 56 espèces. — JURA GRAYLOIS, 21 espèces.

ESPÈCES COMMUNES, 6.

Spirorbis clathratus, Et.	*Terebratula moravica*, Glocker.
Cardium corallinum, Leym.	*Rhynchonella semiconstans*, Et.
Lithophagus inornatus, Et.	*Cobalia jurensis*, Et.

Voilà, à mon sens, des résultats intéressants, parce qu'Étallon connaissait parfaitement les deux régions dont il est question, et parce que généralement, abstraction faite de la synonymie, les espèces qu'il a appelées du même nom doivent être identiques.

Dans les six espèces citées ci-dessus, je pense que personne n'attachera une grande importance au *Spirorbis clathratus*, non plus qu'au *Cobalia jurensis*, petit spongiaire d'un ou deux millimètres de diamètre (1). Je ne connais pas la *Rhynchonella semiconstans*.

Quant au *Cardium corallinum*, Leym., j'ai à plusieurs reprises insisté sur la convenance de distinguer les échantillons de Valfin de ceux du corallien. Les nouveaux renseignements que j'ai recueillis me permettent de confirmer mes premières vues. J'ai eu l'occasion de recueillir dernièrement à Doulaincourt des exemplaires identiques à ceux de Saint-Mihiel et à ceux de l'Yonne. Au contraire un nouvel échantillon de Valfin que l'École des Mines doit à M. Monneret, de Saint-Claude, a montré, quand il a été vidé, les caractères du *C. cochleatum*, Quenstedt. M. de Loriol, faute sans doute d'échantillons préparés, a réuni les deux espèces. Je vais donner ici les différences qui les séparent.

J'ajouterai que les caractères intérieurs de la charnière ne permettent pas de confondre ces coquilles avec les *Cardium*. M. A. Favre a indiqué pour elles un genre *Pterocardia*, d'Agassiz (2), qui me semble devoir être conservé, et dont la caractéristique peut être donnée ainsi qu'il suit :

PTEROCARDIA, Ag.

Coquille allongée, épaisse, surtout dans la région antérieure, arrondie du côté antérieur, présentant du côté postérieur une sorte d'aile séparée du reste de la coquille par un sinus bien marqué, contigu à un bourrelet qui va en s'atténuant jusqu'à la ligne cardinale. Lunule nettement circonscrite. Coquille marquée, sauf sur la lunule, de côtes divergentes nombreuses, crénelant la commissure des deux valves; fulcra épais et saillants.

(1) *Sur la classification des spongiaires du Haut-Jura*, p. 140, pl., fig. 2-3.
(2) *Cons. géol. sur le mont Salève*, p. 23.

Charnière. — Valve droite : une forte dent cardinale oblique, deux dents latérales, situées l'une à l'aplomb de l'impression musculaire antérieure, l'autre à l'extrémité postérieure de l'expansion aliforme; une dent supplémentaire contiguë au bord de la lunule et rejoignant la dent cardinale. — Valve gauche : une dent cardinale et deux dents latérales écartées.

Impressions musculaires : antérieure excavée sous la dent antérieure et se relevant du côté du front; postérieure portée sur une lame quelquefois très-saillante. Impression palléale entière, profondément marquée, surtout du côté antérieur où elle se raccorde tangentiellement à la partie postérieure de l'impression musculaire.

PTEROCARDIA BUVIGNIERI, Deshayes, sp. (1).

1843. *Cardium striatum*, Buvignier, *Mém. Soc. phil. Verdun*, t. II, p. 229, pl. 3, f. 20-21 ; non Sow.
1845. — *corallinum*, Leymerie, *Statist. géol. Aube*. p. 252, pl. 10, f. 11 ; non Linné.
..... — *Buvignieri*, Deshayes, *Traité élém. Conch.*, t. II, p. 49.
1852. — *corallinum*, Buvignier, *Statist. géol. Meuse*, atlas, p. 15, pl. 10, f. 36-38.
1861. — — Étallon et Thurmann, *Leth. Bruntr.*, p. 184, pl. 22, f. 7.

Coquille allongée, ornée d'une cinquantaine de côtes arrondies; expansion aliforme peu marquée, dents arrondies. Lunule portant l'impression musculaire étroite, peu saillante et sessile.

Ex. Corallien, Saint-Mihiel, Doulaincourt, etc.

PTEROCARDIA COCHLEATA, Quenstedt, sp.

1852. *Cardium cochleatum*, Quenstedt, *Handb. Petref.*, p. 540, pl. 45, f. 17.
1867. — — Quenstedt, *Handb. Petref.*, 2e éd., p. 644, pl. 56, f. 17.
..... — *corallinum*, pars, auctorum.

Coquille allongée, oblique, ornée de 50 à 60 côtes triangulaires; expansion aliforme très-marquée ; dent cardinale pointue et recourbée du côté du crochet, comme dans certains *Cardium;* dent lunulaire petite, tranchante et allongée parallèlement au bord. Lame de l'impression postérieure large, mince, adhérente sur la moitié de sa largeur, et formant à son extrémité un encorbellement très-saillant.

Ex. Ptérocérien : Valfin, Nattheim, etc.

(1) Dans la synonymie de cette espèce et de la suivante, j'ai évité de reproduire la liste des auteurs qui les ont citées sans figures ou descriptions suffisantes. Il est en effet impossible de savoir ce qu'un auteur a pu désigner par un nom dans une liste de fossiles.

Quant à ce qu'on appelle « *Terebratula moravica,* Glocker », je pense que ce nom n'a servi jusqu'à présent qu'à produire des confusions. Glocker a figuré (1) sous le nom de *T. longirostris,* Nilsson (2), subsp. *moravica,* de la montagne de Tichau, une térébratule à long bec, extrêmement remarquable par le bombement de ses deux valves ; l'épaisseur de la coquille (diamètre dorso-ventral) est juste (voir la figure 3) la moitié de la longueur de la valve ventrale. On a depuis attribué ce nom à une espèce assez fréquente à l'Echaillon et qui est la *Terebratula Repellini* de d'Orbigny ; j'en ai eu entre les mains plusieurs centaines d'exemplaires, provenant de la Collection Repellin (appartenant à MM. Chaper), de la Collection Berthelot (Coll. Deshayes) et d'autres encore ; je n'en ai jamais vu dont l'épaisseur dépassât les deux cinquièmes de la longueur de la valve ventrale. Les ornements diffèrent aussi sensiblement de ceux que figure Glocker, notamment les plis d'accroissement.

Il me paraît donc qu'il faut conserver à l'espèce de l'Échaillon le nom de *T. Repellini,* nom qui a été mal à propos étendu à la Térébratule à long bec qui se trouve dans le corallien, et encore plus mal à propos restreint à celle-ci.

Je viens de montrer par des chiffres empruntés aux mémoires d'Étallon que la faune diffère notablement dans le corallien et le kimméridgien. Je vais énumérer en quelques mots les formes qui sont spéciales aux faciès coralliens du jura supérieur. Je citerai deux genres parmi les gastéropodes : les genres *Itieria* et *Columbellaria.* Le premier est presque exclusivement parqué à ce niveau : on l'y retrouve en France, en Sicile, etc. Il se montre bien dans le corallien, notamment à Merry-sur-Yonne ; mais les quelques exemplaires que j'ai vus de cette localité, bien qu'insuffisamment conservés, me portent à penser que c'est une espèce différente de l'*I. Cabaneti.* En tout cas ce serait une forme rare au niveau inférieur, tandis qu'à Oyonnax par exemple elle est extrêmement commune.

Quant aux *Columbellaria,* jusqu'à présent ce genre est spécial au terrain kimméridgien. La première espèce qui a été décrite est le *Cassis corallina* de Quenstedt, qu'Étallon a rangé parmi les *Columbellina,* et pour lequel le Dr Rolle a établi le genre *Columbellaria* (3), genre qui est distingué par de bons caractères. Outre le *C. corallina* qui est de Nattheim, on en trouve plusieurs espèces à Valfin, une notamment qui y est abondante, le *C. Oppeli,* Etallon *(Columbellina Sofia,* Guir. et Ogér.); M. Bleicher en a recueilli à Murles, près Montpellier,

(1) *Bemerk. über einige Terebrateln,* p. 497, pl. 35, f. 1-8.
(2) La *T. longirostris* est une espèce de la craie supérieure.
(3) *Sitzungsb. Akad. Wiss. Wien,* t. XLII, p. 261 ; 1861.

et M. Chaper à l'Échaillon. Il est probable qu'il faut réunir aux *Columbellaria* les espèces décrites par M. Gemmellaro des dépôts analogues de la Sicile sous le nom de *Zittelia* (1).

C'est donc, on le voit, un genre particulier au jura supérieur; à moins que les *Pseudocassis*, Pict. et Camp., connus seulement par des moules, ne montrent, quand on en connaîtra les coquilles, les caractères des *Columbellaria*.

Il convient aussi, je pense, de remarquer que les *Trochalia* prennent à cette époque un grand développement; malheureusement, comme l'a fait remarquer M. de Loriol, la synonymie des espèces de ce genre est très-confuse; je me bornerai donc à indiquer leur fréquence considérable à Valfin, à Oyonnax, et leur présence dans tous les dépôts analogues, depuis Stotzingen jusqu'à Palerme.

Enfin, les *Diceras*, qui sont si abondants dans ces diverses localités, offrent, quand on a dépassé le terrain corallien, des formes particulières. Je vois bien cité par M. Waagen le *Diceras arietina* en Franconie au-dessus du *Pterocera Oceani*. Tout me porte à croire qu'il y a là une erreur de détermination; car le *D. arietinum* ne se trouve pas très-haut dans le corallien. On rencontre abondamment au-dessus du corallien d'autres espèces particulières. Je citerai d'abord le *D. speciosum*, Münster, sp., confondu par beaucoup d'auteurs avec le *D. sinistrum*, dont il diffère notablement (2); indiquée d'abord à Kehlheim et Ratisbonne, cette espèce se trouve à Valfin, à Oyonnax; et une note de M. Fraas (3) nous apprend qu'elle se rencontre dans les calcaires à pinces de crabes (Krebscheerenkalk) d'Oberstotzingen, couches qu'Oppel rapporte en majeure partie à la zone du *Pterocera Oceani*.

Une autre espèce est très-répandue dans ces divers dépôts: c'est le *Diceras Münsteri*, Goldf., sp. Décrite d'abord de Ratisbonne, elle se retrouve dans une foule de localités; à Oyonnax et à Valfin elle est extrêmement abondante (4), et présente là les caractères internes tels qu'ils ont été indiqués par Goldfuss et Quenstedt. Elle se retrouve également à Sancta-Verena et à la Combe, près de la Chaux-de-Fonds. Là, elle porte le nom de *Diceras Sanctæ Verenæ*, Gressly, d'abord donné par Thurmann (5); mais je crois que maintenant tous les paléontologistes sont d'accord pour la réunir au *D. Münsteri*; pour ma part, l'examen que j'ai fait au musée de Soleure des échantillons des collections Gressly et Hugi, et au musée de Porrentruy de ceux de Thur-

(1) *Giorn. sc. nat. ed econ. Palermo*, t. V, part. 1, fasc. 3 et 4, p. 258; 1869.
(2) Il est encore plus extraordinaire de la voir confondue avec le *D. arietinum*, comme l'ont fait d'Orbigny et M. Deshayes.
(3) *Württemb. Jahresh.*, t. XVI, p. 127.
(4) C'est également le *D. Boblayei*. Desh.
(5) *Lettres écrites du Jura*, lettre X, p. 5, pl., fig. 4.

mann ne me laisse aucun doute. Enfin, comme je l'ai dit plus haut, il est possible que cette espèce se retrouve dans l'oolithe de la Mothe à Bettaincourt. Elle est accompagnée à Oyonnax d'une espèce du même groupe, mais plus déroulée, qui est probablement celle que d'Orbigny a nommée *D. Bernardinum.*

Le *D. Münsteri* présente ce caractère remarquable que dans la valve droite les deux impressions musculaires sont dans le prolongement du plancher cardinal, comme dans le *D. Luci;* dans la valve gauche l'impression musculaire postérieure, sans être portée sur une lame, est creusée dans le bord marginal, disposition intermédiaire entre la forme de la lame du *Diceras arietinum* et l'absence de lame.

Du reste, ces *Diceras* à impressions musculaires dans le plan de la charnière paraissent spéciaux au jura supérieur; le *D. Luci,* coquille du Salève, a été cité à l'Échaillon et dans nombre d'autres localités du même âge. Au contraire, les *Diceras* du vrai corallien, comme l'*arietinum* et l'*Ursicinum,* sont extrêmement rares à Valfin d'après Etallon (1), et même je doute de leur présence. On pourrait croire que ces faits tiennent à ce que, comme beaucoup d'autres coquilles adhérentes et vivant en bancs, les *Diceras* sont très-localisés; c'est en effet ce qui semble vrai pour beaucoup de rudistes; mais M. Bayle a déjà montré que le *D. arietinum* se retrouve dans l'Yonne, les Ardennes et la Meuse; je peux ajouter à ces localités, Doulaincourt, Champlitte et Saint-Ursanne. Le *D. sinistrum* se trouve à Merry et à Saint-Mihiel; les localités variées que j'ai indiquées pour le *D. Münsteri* et le *D. speciosum,* comme la présence à Murles du *D. Bernardinum,* viennent à l'appui de ces considérations.

Parmi les fossiles les plus répandus dans le jura supérieur, je pourrais citer encore une foule d'espèces de groupes différents, telles que le *Cidaris glandifera,* un grand nombre de nérinées et de polypiers, qui ne se rencontrent pas dans le corallien. Je ne donnerai pas cette liste pour ne pas étendre outre mesure cette communication déjà trop longue, et me bornerai à énoncer les conclusions qui me paraissent en ressortir avec évidence:

1° Toutes les assises supérieures du Jura peuvent présenter le faciès oolithique ou madréporique.

2° Toutes les couches oolithiques, à quelque âge qu'elles appartiennent, présentent dans leur faune des formes analogues.

3° Toutes les couches à faciès marneux offrent les mêmes connexions.

4° Malgré ces ressemblances, chaque assise montre des espèces

(1) *Études paléontol. sur le Haut-Jura,* p. 115.

particulières, qui, soit par leur fréquence, soit même par leur présence, indiquent les divers niveaux.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. X.

Pachyerisma Tombecki, Bayan, valve gauche, de Doulaincourt (Coll. de l'École des mines).

Pl. XI.

Fig. 1. *Pachyerisma Royeri*, Bayan, valve gauche, de Doulaincourt (Coll. de l'École des mines).

Fig. 2. *Chilodonta Cotteaui*, Bayan, de Gy-l'Évêque, vu du côté de l'ouverture.

Fig. 2a. Le même, vu du côté du dos.

Fig. 2b. Portion grossie de la coquille, à l'endroit d'une varice.

M. Edmond **Pellat** accepte avec d'autant plus d'empressement quelques-unes des conclusions de l'intéressante note de M. Bayan, qu'elles concordent avec celles que ses propres recherches dans le Boulonnais lui ont suggérées.

Depuis plusieurs années, M. Pellat attribue, dans cette contrée, à l'étage corallien, des calcaires compactes dont la faune est intermédiaire entre celle des couches oxfordiennes supérieures et celle des calcaires à astartes; pour lui, les calcaires à polypiers et à *Cidaris florigemma* sont des dépôts accidentels et non le type normal, le faciès exclusif du corallien (1).

Cet étage n'a point le monopole des dépôts madréporiques, et on ne doit point en refuser aux étages séquanien, ptérocérien, etc.

M. Pellat estime, comme M. Bayan, qu'il convient de conserver au mot *séquanien* l'acception restreinte qui lui a été donnée à l'origine, et qu'il est regrettable d'englober sous cette dénomination, dans un même groupe de couches, comme le font quelques auteurs, et comme il l'a fait lui-même un certain temps, les calcaires à astartes et les calcaires coralliens compactes.

L'étage séquanien lui paraît pouvoir être séparé de l'étage corallien dans le Boulonnais et dans la Haute-Marne, et si les dépôts marneux de ces deux étages ont souvent beaucoup d'espèces communes ou très-voisines, ce n'est là qu'un exemple de la récurrence de formes coïncidant avec le retour de sédiments de même nature, et une preuve de la liaison des faunes dans une série continue qu'aucun accident géologique n'a troublée.

Les relations qui existent, en pareilles circonstances, entre plusieurs étages,

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 1868, 1870, 1872; et *Mémoires de la Soc. de phys. et d'histoire naturelle de Genève*, 1873.

rendent les classifications générales difficiles et arbitraires. Ces relations, en effet, sont plus ou moins grandes selon les localités, et l'on peut admettre que la continuation des conditions dans lesquelles les dépôts se sont formés conduise, sur certains points, à ne pas scinder un ensemble de couches dont l'équivalent, ailleurs, est susceptible de divisions.

A propos de l'extension verticale de certains fossiles, M. Pellat cite la présence de l'*Ammonites Achilles* dans l'oolite astartienne du Boulonnais, et ajoute qu'une espèce ne doit caractériser un niveau que lorsqu'elle y atteint son maximum de développement numérique.

M. **Sauvage** fait remarquer que le calcaire à *Opis* d'Houllefort, dans le Boulonnais, renferme des espèces que l'on retrouve au mont des Boucards, que M. Pellat range dans le corallien, et des espèces qui se montrent dans des couches placées par tous les géologues dans l'oxfordien : c'est pourquoi, avec M. E. Rigaux, il a mis le mont des Boucards dans l'oxfordien. Il fait, de plus, observer que le corallien, tel que l'entendent beaucoup de géologues en France, ne correspond pas au type corallien tel que l'ont établi les géologues Anglais.

M. **Pellat** répond que le calcaire d'Houllefort est, pour lui, une *couche de jonction* que l'on peut attribuer soit au corallien soit à l'oxfordien.

M. **Tombeck** fait les observations suivantes :

Tout en remerciant M. Bayan de la manière dont il apprécie, dans son intéressant travail, les recherches que je poursuis depuis dix ans avec M. Royer dans la Haute-Marne, je ne puis accepter sans réponse le reproche qu'il nous adresse de faire descendre trop bas le séquanien.

D'abord, qu'il me soit permis de dire que je n'attache qu'une importance très-secondaire à la répartition des terrains en étages. Les étages sont des coupures certainement très-commodes pour nos classifications, mais que la nature n'a pas mises dans la succession des faits. Là où tout s'est passé dans des conditions normales et constantes, les faunes se développent d'une manière continue et toute division est forcément artificielle. Sur les points au contraire où les conditions d'existence se sont modifiées, soit lentement, soit brusquement, la distribution des faunes en étages, au lieu d'être une aide, devient un embarras. Qui ne sait en effet que de nombreuses circonstances, la profondeur des mers, la proximité des rivages, les courants sous-marins, peuvent rendre deux dépôts contemporains plus dissemblables que deux dépôts séparés par une longue suite de siècles? Qui ne sait encore que par suite de ces mêmes circonstances, tel état de choses qu'on regarde comme caractéristique de tel étage a pu se manifester dans une région et ne pas se manifester dans une autre, ou encore, se manifester un peu plus tôt ici que là?

Sous le bénéfice de ces observations, ma réponse sera facile.

Je ne fais nulle difficulté à reconnaître que dans certains pays, le Boulonnais par exemple, ainsi que cela résulte des recherches de M. Pellat, ce qu'on est convenu d'appeler l'astartien n'a pas plus d'affinité avec ce qui le suit qu'avec ce qui le précède, avec le ptérocérien qu'avec le corallien, et peut constituer à lui seul un étage à part.

Mais ce qui est non moins hors de doute pour moi, c'est que dans la Haute-Marne il n'en est nullement ainsi. Là, entre l'astartien et le ptérocérien il y a à peine 10 pour 100 de fossiles communs, et pas de ceux qu'on regarde comme caractéristiques, tandis qu'entre l'astartien et le corallien compacte il y en a 90 pour 100, et des plus importants. Il suffit de citer :

Pinnigena Saussurei, Pinna granulata, Avicula Gessneri, Mytilus perplicatus, Ceromya excentrica, Isocardia striata, Ostrea Bruntrutana, O. solitaria, Terebratula humeralis, T. pinguis, Pterocera Ponti, Nerinea Desvoidyi, etc., sans compter l'*Ammonites Achilles !*

Si donc on veut à toute force mettre une limite quelque part, ce n'est certes pas, au moins chez nous, entre l'astartien et le corallien compacte.

Du reste, je ne suis pas seul à penser de la sorte, et mes auxiliaires sont précisément ceux qu'on n'aurait pas cru : M. Marcou, le propagateur, sinon l'auteur, du séquanien, le fait descendre jusque sur le corallien oolithique en y englobant l'oolithe de La Mothe et le corallien compacte, que M. Royer, il est vrai, n'a reconnus et distingués que plus tard ; — et M. Buvignier (*Statistique de la Meuse*) fait absolument de même pour le calcaire à astartes.

En descendant, j'affirme que dans la Haute-Marne on ne peut pas davantage placer de coupure entre le corallien compacte et le corallien proprement dit, représenté par l'oolithe à dicérates et les calcaires grumeleux à *Hemicidaris crenularis*. C'est qu'en effet le corallien compacte passe latéralement, suivant les localités, soit à l'un soit à l'autre de ces faciès, et doit être regardé dans une bonne partie de son étendue comme leur équivalent stratigraphique. Encore si ce passage se faisait à une hauteur constante ! Mais non. Tantôt l'oolithe ou les calcaires grumeleux forment un cordon plus ou moins épais au sein des marnes sans fossiles, c'est-à-dire à la base du corallien compacte, ainsi que cela a lieu aux Lavières par exemple ; tantôt, comme à Soncourt, le corallien compacte est absorbé en presque totalité par les calcaires grumeleux qui reposent sur les marnes sans fossiles inférieures et viennent buter contre l'oolithe de Saucourt ; tantôt encore, comme à Roocourt, ces mêmes calcaires grumeleux envahissent tout le corallien compacte et les marnes sans fossiles inférieures elles-mêmes ; tantôt enfin,

comme à Buxières, l'oolithe à dicérates commence sur l'oxfordien même et monte jusqu'au milieu du corallien compacte.

Dès lors, où mettre la limite entre le séquanien représenté par le calcaire à astartes et le corallien compacte (deux niveaux inséparables) et le corallien proprement dit, si dans la nature cette limite n'existe en aucune façon ?

Et puis, aujourd'hui, on commence à reconnaître à peu près universellement que les oolithes et les calcaires à polypiers ne peuvent être l'état normal d'un terrain, et que cet état normal est représenté nécessairement par des calcaires marneux ou des calcaires compactes. — Or, je le demande, est-il jusqu'ici un géologue qui ait décrit et mis en lumière la faune des calcaires compactes qui sont l'état normal du corallien ?

Non. — La plupart du temps, égarés par cette idée fausse que le corallien doit être partout réciforme ou oolithique, les géologues qui ont observé ces calcaires compactes les ont mis à peu près universellement... dans l'oxfordien !

Or, M. Royer et moi, en nous basant sur notre étude de la Haute-Marne, nous avons des premiers osé dire : la faune normale de l'étage corallien, c'est la faune du *corallien compacte*, c'est-à-dire une faune *séquanienne*.

M. **Cotteau** pense qu'il faut conserver dans le corallien supérieur les couches de Tonnerre, qui renferment, soit parmi les échinides, soit parmi les autres fossiles, un certain nombre d'espèces identiques avec celles du corallien inférieur ; ces diverses assises n'en ont pas moins une faune distincte : c'est ainsi que certaines espèces de *Diceras* sont spéciales à certains niveaux, tandis que d'autres se retrouvent dans toute la succession des strates.

M. **Bayan** répond dans les termes suivants :

Après les considérations qu'a exposées en commençant M. Tombeck, et auxquelles je m'associe pleinement, il est parfaitement évident que les différences qu'il y a entre son opinion et celle que je viens de développer et que je suis heureux de voir partagée par M. Pellat, sont d'importance tout-à-fait secondaire. La science doit en effet aux recherches de MM. Tombeck et Royer de connaître la faune normale du terrain corallien, c'est-à-dire la faune du corallien compacte : mais, bien qu'elle ait de grandes analogies avec la faune séquanienne, elle en diffère, et il y a avantage à les séparer, puisque l'une a suivi l'autre. Ce sur quoi j'ai tenu à insister, c'est que la raison qui a conduit plusieurs savants géologues à faire descendre le séquanien aussi bas, paraît être l'idée d'une séparation nette entre l'oxfordien et les terrains postérieurs ; cette séparation n'existe pas plus qu'il n'y en a entre deux assises quelconques contiguës. Si donc les divisions dans la série géologique sont

toujours forcément arbitraires, il faut par cela même les multiplier, ne fût-ce que pour éveiller l'attention des paléontologistes, portés quelquefois malheureusement à ne pas chercher les différences de deux espèces quand ils se figurent qu'elles se trouvent ensemble. C'est ce qui est arrivé pour le *Cardium corallinum* et pour bien d'autres espèces que je pourrais citer.

Quant à la question de savoir si l'on doit rattacher le séquanien au kimméridgien plutôt qu'au corallien, c'est, je le répète encore, une question d'accolade, c'est-à-dire une question d'ordre secondaire ; ce qu'il y a de positif, c'est que le terrain kimméridgien doit être le Kimmeridge-clay des auteurs anglais, et si on l'entend autrement que ceux qui l'ont créé, on a tort. Or, il est certain que le groupe séparé plus tard sous le nom de calcaire à astartes est compris dans le Kimmeridge-clay des Anglais.

L'étage astartien est donc une subdivision du terrain kimméridgien.

Que si M. Marcou et d'autres géologues ont rangé dans l'astartien des couches coralliennes, cela ne prouve qu'une chose, c'est qu'ils ne sont pas restés fidèles à la définition de cet étage, et cela ne doit pas entraîner une confusion entre les deux systèmes consécutifs ; pas plus qu'on ne peut arguer pour prouver l'identité de deux espèces, que quelques échantillons de l'une ont reçu parfois le nom de l'autre.

M. **Tombeck** demande à ajouter un mot : c'est qu'il résulte de ce qui précède que le séquanien est un étage mal défini. Que l'on conserve donc l'astartien et le corallien que tout le monde connaît, et la discussion prendra fin.

M. **Pellat** cite les assises du bassin de Paris auxquelles le nom d'étage séquanien doit être réservé.

M. **Chaper** insiste sur les différences vraiment saillantes que présentent à première vue la térébratule figurée par Glocker et celle de l'Echaillon que l'on confond souvent avec elle. On ne voit jamais sur la *Terebratula Repellini* les bourrelets d'accroissements presque régulièrement espacés et si volumineux de la *T. moravica,* plis qui ne permettent vraiment aucune confusion.

M. Bioche présente au nom de M. **Huguenin** une note sur la zone à *Ammonites tenuilobatus* de la montagne de Crussol.

M. **Sauvage** fait une communication sur des ossements de Ptérodactyle trouvés dans la craie du Nord de la France.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Sur l'émersion et le soulèvement des terres polaires arctiques aux îles Spitzbergen et Novaja-Semlja,

par M. Charles **Grad.**

En présentant à la Société géologique ma nouvelle carte de l'Océan glacial arctique entre les îles Spitzbergen et Novaja-Semlja, je viens

appeler l'attention sur les soulèvements récemment observés et sur le mouvement d'émersion qui anime les terres de cette région.

Dans le groupe des Spitzbergen, sur la côte de la terre du Nord-Est, la presqu'île de Pierre formée par la baie de Lady Franklin et la baie Murchison, et la péninsule plus large comprise entre la baie Murchison et la baie Wahlenberg, du côté du canal de Hinlopen, sont représentées sur les cartes hollandaises du dix-septième siècle comme des îles distinctes, séparées de la terre du Nord-Est par des canaux étroits remplacés maintenant par des vallées allant d'une baie à l'autre. Plus haut, la péninsule triangulaire qui se termine au cap Nord, se relie également à la grande terre par un isthme bas et étroit, représenté par un détroit sur les cartes des anciens baleiniers. De même, les caps Wrede et Platen ont été donnés autrefois pour des îles distinctes, et ils présentent encore aujourd'hui cet aspect quand on les regarde du cap Nord, formés comme ils le sont de montagnes hautes de 600 mètres que d'étroites langues de terre sablonneuse rattachent à la grande île (1). Au premier abord, on pourrait bien se demander si les cartes dressées il y a deux siècles dans ces parages par les marins de la Hollande ne reposent pas sur des relevés insuffisants ou superficiels, pour différer tant des cartes nouvelles des expéditions scientifiques suédoises ? Sans doute les anciennes cartes ne peuvent prétendre à la perfection, mais nous ne sommes pas en présence d'un fait isolé ! Toutes les péninsules échelonnées sur le littoral de la terre du Nord-Est, depuis le cap Nord jusqu'à la baie Wahlenberg, figurent comme des îles sur les cartes anciennes. Partout des isthmes bas ou des vallées allant d'une baie ou d'un golfe à l'autre remplacent les détroits et les bras de mer relevés il y a deux siècles. D'un autre côté, il y a dans ces vallées et sur ces isthmes des lagunes salines, et des bancs de coquillages d'espèces encore vivantes se trouvent sur les plages en pente douce jusqu'à 50 et même 200 mètres au-dessus du niveau actuel de la mer. L'île Basse, située en avant du cap Hansteen, offre à sa surface des débris de navires, des arbres flottés, des ossements de baleines empâtés dans le sol. Une série d'écueils émerge entre l'île Basse et le cap Hansteen, de manière à former la crête d'un isthme futur si le mouvement d'émersion continue.

Ainsi, telles parties des îles Spitzbergen qui formaient il y a deux siècles des îles distinctes, sont maintenant rattachées aux grandes terres. Des amas de coquillages, provenant d'espèces vivantes dans les mers voisines, gisent sur la plage et sur les gradins en amphithéâtre

(1) Voyez la carte jointe à mon *Esquisse physique des îles Spitzbergen*, publiée en 1866. Paris, Challamel aîné éditeur.

des côtes, avec des débris de bois flotté et des squelettes d'animaux marins. Il y a du corail rose, le *Lophelia prolifera*, au niveau des falaises, bien que cette espèce vive seulement à 300 mètres de profondeur. Cette partie des Spitzbergen se trouve donc, depuis deux siècles, soumise à un mouvement d'émersion qui l'élève peu à peu au-dessus des eaux, mais avec des intermittences. Il y a des mouvements d'exhaussement analogues dans le Nord de la Sibérie et à Novaja-Semlja. En comparant pour Novaja-Semlja les itinéraires des marins hollandais de 1594 à 1597, aux relevés faits en 1871 par les Norvégiens, nous voyons, entre autres, un grand banc de sable à dix-huit brasses de profondeur, sur l'emplacement actuel des îles du Gulf-stream, à l'Est du cap Nassau, par 62° de longitude orientale de Paris. Une expédition hollandaise qui découvrit et mesura ce banc de sable le 27 juillet 1594, trouva entre lui et la côte une profondeur de 50 à 60 brasses, en sorte que depuis cette date le soulèvement de ces îles est de 30 mètres et même plus. Dans le Nord de la Sibérie aussi, l'île de Diomida, reconnue en 1760 par Chalaourof, à l'Est du cap Sviatoj, a été trouvée rattachée au continent soixante ans plus tard par l'amiral Wrangel. Sur certains points de cette côte on découvre au milieu des steppes et sur les flancs des collines, à quarante kilomètres du rivage, des amas de bois charriés par les flots de la mer. Tous ces faits confirment les observations d'Auguste Bravais et de Léopold de Buch sur le soulèvement de certaines parties de la Scandinavie. Ajoutons, par contre, que certains points du littoral du Groenland occidental semblent indiquer un affaissement du sol au-dessous du niveau de la mer.

Séance du 1er Juin 1874.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président annonce deux présentations.

M. Jannettaz offre à la Société une note extraite des *Comptes-rendus* de l'Académie des sciences : *Sur la conductibilité dans les roches et dans les corps en général*; et un livre intitulé : *Les roches; description de leurs éléments, méthode de détermination.* Dans ce travail, M. Jannettaz donne les descriptions des espèces minérales importantes au point de vue lithologique, les descriptions des diverses roches, et enfin la méthode à suivre pour les déterminer, en commençant par les caractères extérieurs, puis la dureté, la fusibilité, etc.

M. Gaudry offre à la Société le résumé de la première partie du Cours de Paléontologie fait au Muséum, intitulé : *Les êtres des temps primaires*. Dans ce travail, M. Gaudry a exposé les faits qui se rattachent à la théorie de l'évolution, qu'ils soient favorables ou défavorables à cette théorie ; la question de l'archétype qui a fait tant de bruit ne s'accorde pas avec les faits nouveaux, notamment en ce qui concerne les reptiles.

M. Hébert commence une communication sur les terrains des environs d'Uchaux.

M. Munier-Chalmas présente quelques observations sur la présence dans les environs d'Uchaux du genre *Parkeria*.

Le Secrétaire donne lecture des notes suivantes :

Description *des* Crustacés *du terrain* néocomien *du* Jura Neuchâtelois *et* Vaudois,

par M. Maurice **de Tribolet**.

Pl. XII.

Dans son *Catalogue des fossiles du Néocomien de Neuchâtel* (1), feu mon frère, M. Georges de Tribolet, mentionne, sans les décrire, trois espèces nouvelles et inédites de Crustacés de nos environs. Depuis lors, ces quelques échantillons, quoique d'une très-grande importance pour notre faune typique locale, avaient été complétement perdus de vue. C'est ainsi que dans la seconde édition de ce Catalogue (2), que j'ai eu l'occasion de publier l'année passée, je ne mentionnais aucun Crustacé ; j'ignorais même complétement les trois espèces que mon frère avait citées en 1856.

Ce n'est que par hasard que je suis parvenu, grâce à l'obligeance et à la bonté de M. Louis Coulon, à découvrir récemment dans un des réduits de notre Musée, les quelques restes que mon frère doit avoir eus sous les yeux lorsqu'il travaillait à son Catalogue, il y a à peu près vingt ans.

Dans le travail que je me permets de présenter à la Société, je n'avais primitivement compté décrire que les trois espèces de Crustacés décapodes macroures que je viens de mentionner. Les matériaux qui m'ont été offerts spontanément par MM. Jaccard et Chavannes, m'ont engagé à l'étendre davantage et à y comprendre les nombreux restes recueillis à Sainte-Croix par le zèle et la persévérance du docteur Cam-

(1) *Bull. Soc. Sc. nat. de Neuchâtel*, t. IV, p. 69 ; 1856.
(2) *Journ. trimestr. Soc. Sc. nat. de Zürich*, t. XVIII, p. 193 ; 1873.

piche. Je suis parvenu ainsi à rassembler neuf espèces (dont cinq nouvelles) caractéristiques du Néocomien (1) du Jura Neuchâtelois et Vaudois, et en grande partie propres à ce terrain. Ce sont :

1. *Æglea Robineaui*, Trib.
2. *Callianassa infracretacea*, Trib.
3. *Glyphea Couloni*, Trib.
4. *Palæastacus macrodactylus*, Bell.
5. *Hoploparia Neocomensis*, Trib.
6. — *Latreillei*, (Rob.) Trib.
7. *Nephrops Geoffroyi*, Rob.
8. *Palæno dentatus*, (R.) Rob.
9. *Prosopon Campichei*, Trib.

Ces quelques espèces, dont trois (*Glyphea Couloni, Palæastacus macrodactylus, Hoploparia Latreillei*) se rencontrent déjà dans le Valanginien, forment une intéressante faunule, qui offre le plus d'analogie avec celle que Robineau-Desvoidy a décrite du même terrain de Saint-Sauveur en Puisaye. En effet, les quatre espèces non nouvelles (*Æglea Robineaui, Hoploparia Latreillei, Nephrops Geoffroyi, Palæno dentatus*) qui se trouvent chez nous, se rencontrent dans cette localité, fait qui prouve bien l'identité de l'horizon géologique de ces deux régions et surtout celle de leur faunule carcinologique. Le Néocomien du Nord de l'Allemagne, et du Hanovre en particulier, présente aussi une espèce (*Palæno dentatus*) commune avec celui de notre Jura. Enfin, les cinq nouvelles espèces que je décris dans ce travail, se rapprochent aussi, sans aucun doute, plus des formes de la craie inférieure en général, que de celles de la craie supérieure.

Afin de compléter ce travail pour lequel je réclame l'indulgence des membres de la Société, j'ai cru convenable de le faire suivre d'un catalogue des espèces de Crustacés décapodes macroures et anomoures qui se trouvent dans les terrains crétacés. J'ai emprunté en grande partie ce catalogue à l'excellente monographie de Schlüter (2), mais en la corrigeant et l'augmentant, surtout par l'intercalation des nouvelles espèces publiées depuis 1862.

Avant de terminer cette introduction, je dois encore adresser mes

(1) Je réserve ici le nom de *Néocomien proprement dit* (ancien Néocomien moyen) aux horizons des marnes de Hauterive et du calcaire jaune de Neuchâtel, laissant au Néocomien inférieur et au Néocomien supérieur les noms de *Valanginien* (ou *Valangien*) et d'*Urgonien* que l'on est convenu de leur donner. Je crois, en me servant de ces dénominations, ne donner lieu à aucun malentendu.

(2) *Les décapodes macroures du Cénomanien et du Sénonien de Westphalie, in Journ. Soc. géol. d'Allemagne*, 1862.

sincères remerciements à M. le professeur Renevier, qui a bien voulu me communiquer les nombreux échantillons de Crustacés décapodes néocomiens de la collection de feu le docteur Campiche, de Sainte-Croix, collection qui a été acquise il y a quelques années par le Musée de Lausanne et qui y est actuellement conservée ; à M. A. Jaccard, professeur de géologie à notre Académie, qui a bien voulu me faire parvenir une carapace de *Palæno dentatus*, (R). Rob., conservée presque en entier et provenant des environs de notre ville ; enfin, à M. le pasteur S. Chavannes, de Bex, qui m'a communiqué quelques spécimens qu'il possède du Mormont, près La Sarraz.

I. DÉCAPODES MACROURES.

A. *Macroures cuirassés* ou *Locustiniens*.

1. ÆGLEA ROBINEAUI, *Trib.*

Pl. XII, fig. 1.

Æ. sp. indet., Rob. (1).

Je n'hésite pas à rapporter à cette forme un fragment assez grand de céphalothorax. Le sillon qui sépare la région stomacale des régions cardiaque et branchiale, et qui est un des caractères les plus importants du genre, se trouve distinctement marqué sur l'échantillon que je possède. Ce céphalothorax a une surface assez grossièrement granuleuse et me paraît, en général, identique à celui que Robineau a figuré dans son mémoire (pl. v, fig. 15) et qu'il n'a osé déterminer spécifiquement. En m'avouant ici moins prudent que lui, je me hasarde à donner à cette forme qui, quoique rare, semble cependant être caractéristique des couches où elle se trouve, le nom d'*Æ. Robineaui*, Trib. J'espère que la détermination que je propose ici sera généralement reconnue.

Néocomien inférieur (Marnes de Hauterive) de Hauterive.—Musée de Neuchâtel.

B. *Macroures fouisseurs* ou *Thalassiniens*.

2. CALLIANASSA INFRACRETACEA. *Trib.*

Pl. XII, fig. 2.

Il y a peu de temps encore, les Callianasses étaient regardées

(1) *Mém. sur les Crustacés néocom. de Saint-Sauveur, in Ann. Soc. entomolog. de France*, 2e sér., t. VII, p. 95.

généralement comme caractérisant exclusivement les terrains crétacés moyens et supérieurs. Je suis, à ma connaissance du moins, le premier à signaler la présence de ce genre dans la craie inférieure. M. Alph. Milne-Edwards (1) pense même que l'espèce décrite par Quenstedt sous le nom de *Pagurus suprajurensis* (2) et provenant du jura supérieur, est une vraie Callianasse. Je mentionnerai enfin qu'Étallon a cru reconnaître une espèce de ce genre *(C. Bonjouri)* dans le Lias supérieur du département du Jura.

La *Callianassa infracretacea* (dont je possède sept mains privées de pouce) est sans aucun doute une espèce typique du genre. Sa main, qui est quelquefois régulièrement quadrilatère, est cependant à l'ordinaire légèrement rétrécie à sa partie supérieure (vers l'index) et déprimée, comme chez toutes les Callianasses en général. La face externe est régulièrement bombée, tandis que l'interne ne l'est qu'un peu vers le milieu, les bords de la main (le supérieur surtout) étant plus ou moins plats. Le bord externe est tranchant et ne porte pas de trace de trous ; l'interne, en revanche, est très-émoussé et garni d'une (ou de deux ?) ligne de poils. La surface de cette main est plus ou moins lisse, souvent rugueuse.

L'index est très-court et ne possède environ que le tiers de la longueur de la main ; il est très-déprimé et rétréci à sa partie supérieure.

La *C. Cenomanensis*, A. M.-Edw., me semble être l'espèce la plus voisine de la *C. infracretacea*. Elle n'en diffère que par peu de caractères qui me paraissent cependant avoir une certaine importance spécifique. Ainsi la main et l'index (ce dernier surtout) sont bombés davantage et ont des bords plus ou moins dentelés. En outre, l'index est dans notre espèce plus déprimé et plus étroit, et la main offre à sa partie supérieure, à la base de l'index, un sinus.

La *C. Turtiæ*, Fritsch (3), ne possède pas de rangée de trous sur le côté interne de la main, ni de sinus à sa partie supérieure. L'index est aussi beaucoup plus large à sa base et plus pointu à son extrémité.

La *C. Archiaci*, A. M.-Edw., a une main ordinairement moins longue et un index beaucoup plus effilé.

Néocomien inférieur (marnes de Hauterive) de Sainte-Croix. — Musée de Lausanne (coll. Campiche).

(1) *Ann. Sc. nat.*, 1860, p. 344.
(2) *Paléontol.*, pl. xx, fig. 8 et 9.
(3) *Les Callianasses de la formation crétacée de Bohême, in Mém. Soc. royale de Bohême*, 1867.

3. GLYPHEA COULONI, *Trib.*
Pl. XII, fig. 3.

J'ai été longtemps dans l'indécision avant de savoir à quel genre rapporter de nombreuses pinces (16) très-fréquentes dans notre Néocomien inférieur et très-caractéristiques de ce terrain. Suivant la description excellente et détaillée que M. Alph. Milne-Edwards a donnée du genre Callianasse, j'ai cru pendant un moment pouvoir les ranger ici. En effet, voisines de ce groupe, elles s'en distinguent par les caractères suivants : la main, quoique cependant assez bombée sur ses deux faces, n'est pas extrêmement déprimée comme chez les Callianasses ; ses bords externe et interne ne sont point tranchants, ni garnis d'une série de petits trous destinés à la naissance des poils ; enfin, les condyles latéraux de la base du pouce, qui sont ordinairement à peine indiqués chez les Callianasses, paraissent être assez développés dans mes échantillons.

Le genre *Glyphea* de Herm. de Meyer me semble, en revanche, plus voisin d'eux que le genre précédent. Les pinces représentées à la planche III, fig. 24 et 25, de son ouvrage sur les *Nouveaux genres de Crustacés fossiles* (Stuttgart, 1840), offrent, sans aucun doute, le plus de ressemblance avec celles qui m'occupent, tant sous le point de vue de leur forme que sous celui de leurs ornements (1). C'est pour cela que je place dans ce genre, quoique avec réserve, ces pinces, qui me paraissent constituer une espèce nouvelle que je n'ai pu retrouver dans aucun des nombreux ouvrages et mémoires publiés sur les Crustacés fossiles.

La *G. Couloni* a une main ordinairement un peu plus large que longue, rarement quadrilatère, déprimée. Faces interne et externe peu et également bombées. Coupe transversale elliptique et assez allongée. Surface couverte d'une granulation inégale et variable, généralement disposée, vers la partie inférieure de la main surtout, en lignes plus ou moins obliques, ondulées et qui s'entrecroisent mutuellement. Le côté interne est muni à sa partie supérieure d'une rangée, souvent double, de dents petites et aiguës, munies à leur sommet de petits trous (probablement destinés au passage de poils) ; une denticulation plus ou moins fine et disposée irrégulièrement, sans aucune symétrie, couvre le

(1) Les espèces de Glyphées connues jusqu'ici sont toutes liasiques et jurassiques, à l'exception de la *G. neocomensis*, Rob., qui est néocomienne. Cette forme, qui n'est connue que par un fragment de la carapace, n'a pas été figurée et ne peut ainsi être rangée au nombre des espèces valables. Le seul type crétacé de ce genre serait alors ma *G. Couloni*.

reste du côté ainsi que la partie extrême de la face interne et quelquefois, souvent même, le côté externe de la main.

L'index a la même longueur que cette dernière; il est court, trapu et plus ou moins obtus à son extrémité; son côté interne est légèrement tranchant.

Un seul de mes exemplaires offre un pouce de même taille et de même forme que l'index.

Je dédie cette espèce à M. Louis Coulon, directeur du Musée de notre ville; c'est non-seulement un hommage scientifique, mais surtout un témoignage d'attachement et de profonde reconnaissance.

Néocomien inférieur (1) (marnes de Hauterive) de Saint-Aubin, Hauterive,. Sainte-Croix et Entreroches près La Sarraz. — Musées de Neuchâtel et de Lausanne (coll. Campiche), coll. Chavannes.

La *G. Couloni* se trouve déjà, beaucoup plus rare cependant, dans le Valanginien de Sainte-Croix.

C. Astaciens.

4. PALÆASTACUS MACRODACTYLUS, *Bell.*
Pl. XII, fig. 4.

Je n'hésite pas à identifier avec cette espèce une main arrondie et très-légèrement déprimée, ayant pour coupe transversale un cercle peu allongé. Sa surface (à l'exception du dos qui en est dépourvu) est couverte d'une denticulation plus ou moins grossière, qui augmente de grandeur à mesure qu'elle se rapproche du côté interne et surtout de sa partie inférieure; elle est en outre disposée en lignes irrégulières et obliques.

Le *P. macrodactylus* se distingue du *P. Dixoni*, Bell, par l'uniformité et la régularité de la denticulation de sa main, qui dans cette dernière espèce se change en une vraie tuberculation des plus irrégulières.

L'*Enoploclytia heterodon*, Schlüt., diffère de notre espèce par sa taille beaucoup plus grande, ainsi que par sa denticulation moins forte (sur le côté interne de la main et là surtout à la partie inférieure) et plus régulièrement distribuée.

Enfin, je dois encore avouer que le *P. macrodactylus* est aussi un peu voisin de l'*Enoploclytia Leachi*, (Mant.) M'Coy, du moins au-

(1) Un seul de mes échantillons provient du Néocomien supérieur (calcaire jaune de Neuchâtel) de Sainte-Croix.

tant que les figures de l'excellente monographie de Reuss (1) peuvent me le faire présumer. La description qu'en donne ce savant s'appliquerait assez bien à mon fragment, si les exemplaires figurés n'en différaient complétement.

Néocomien inférieur (marnes de Hauterive) de Sainte-Croix. — Musée de Lausanne (coll. Campiche).

Le *P. macrodactylus* se trouve déjà dans le Valanginien de cette même localité, où il paraît être assez fréquent.

5. HOPLOPARIA NEOCOMENSIS, *Trib.*
Pl. XII, fig. 5.

Je ne possède de cette espèce que deux pinces entières, quatre mains et plusieurs fragments du pouce et de l'index.

La main est un peu plus longue que large (environ une demi-fois) et en général un peu déprimée. Sa coupe transversale est elliptique-allongée et plus ou moins arrondie au poignet. Chez les jeunes individus, elle a la forme d'un quadrilatère; chez les vieux, d'un triangle allongé et rétréci vers le poignet. Les deux faces, interne et externe, sont également et assez bombées. Leur surface, ainsi que celle de l'index et du pouce, est primitivement recouverte d'une granulation uniforme et serrée. qui, chez les individus plus grands ou plus vieux, se change en autant de trous rangés en lignes plus ou moins irrégulières et obliques, indiquant la place d'autant de poils et donnant ainsi, à la partie inférieure de la main surtout, l'aspect d'une granulation inégale et variable. Le dos est comprimé en une carène marquée, large de 2 à 3mm et séparée du reste de la main par deux sillons dont l'un assez profond et l'autre peu prononcé; cette carène, qui commence au poignet où d'ordinaire elle n'est que peu indiquée, s'accentue insensiblement jusqu'à la partie inférieure de l'index où elle est le plus prononcée, et offre des deux côtés deux espèces de fossettes allongées dont l'une s'étend presque jusqu'au poignet, tandis que l'autre est beaucoup plus courte et très-peu accentuée. Depuis cette partie de l'index jusqu'à son extrémité, ces sillons s'effaçent de nouveau peu à peu, l'un presque tout de suite, l'autre un peu plus loin. Le côté interne de la main, ou celui opposé au dos, est muni d'une rangée de 8 à 10 dents plus ou moins déprimées, offrant à leur partie latérale supérieure une fente destinée probablement au passage de poils qui devaient couvrir en partie le corps et les pattes de ce crustacé. Ces dents paraissent se continuer

(1) *Sur l'Enoploclytia Leachi, Décapode macroure de la formation crétacée, in Mém. Acad. de Vienne,* VI ; 1854.

en nombre indéterminé (vu le mauvais état de conservation de l'échantillon) sur le même côté du pouce.

L'index, qui possède la même longueur que la main, est déprimé et se termine insensiblement en une pointe légèrement obtuse. Son bord interne est pourvu d'une série de dents, dont les inférieures sont petites, coniques et émoussées, les supérieures plus grandes, assez obtuses et quelquefois comprimées.

Quant au pouce, dont je ne possède que la partie inférieure, il me paraît avoir la même forme et la même longueur que l'index. A la place des petites dents inférieures de ce dernier s'en trouve ici une plus grosse, en forme de bourrelet ; les autres sont semblables à celles de l'index. Des deux côtés de sa partie inférieure, à l'articulation, ce pouce possède encore deux dents plus ou moins pointues.

C'est avec l'*H. Edwardsi*, (Rob.) Trib. (1), que l'*H. Neocomensis* me paraît offrir le plus de ressemblance ; elle s'en rapproche, en effet, le plus par sa forme générale. Notre espèce a cependant un dos caréné lisse et possède une régularité plus grande dans la forme des dents de son index et de son pouce.

Les *H. Latreillei* et *H. Herbsti*, (Rob.) Trib., offrent aussi des analogies, mais moins marquées, avec l'*H. Neocomensis*. Toutes deux en diffèrent par leur main plus longue et leur dos non caréné. La première de ces espèces a les dents du côté interne de sa main plus espacées et prononcées ; la seconde en possède de plus petites et beaucoup plus nombreuses.

Le *Palæno dentatus*, (R.) Rob., me paraît être aussi rapproché de notre espèce que l'*H. Edwardsi* (2). Sa main a, en effet, tout-à-fait la même forme et ne s'en distingue absolument que par son dos non caréné et pourvu de dents.

L'*H. Neocomensis* est aussi plus ou moins voisine de l'*H. Saxbyi*, M'Coy (3). Elle en diffère par sa constitution générale moins forte et

(1) Les espèces décrites par Robineau sous le nom général de *Homarus* et dont Pictet a déjà mentionné l'incertitude des affinités génériques, me paraissent être de véritables *Hoploparia*. Je me permets donc de les mentionner ici sous ce nom.

(2) La main de cette espèce est complétement identique à celle du *Palæno dentatus*, de telle sorte que ces deux formes semblent n'en constituer qu'une seule. Robineau mentionne du reste déjà cette analogie, mais prouve en même temps, par la description de spécimens entiers, que ces deux espèces forment en réalité des types séparés et distincts, appartenant à des genres différents.

(3) Je ferai remarquer ici que les figures de Mac-Coy (*Ann. and Magaz. of nat. hist.*, 1854, pl. IV) et de Schlüter, qui doivent représenter toutes les deux cette espèce, ne se ressemblent point du tout. Un simple coup d'œil jeté sur les planches de ces deux mémoires suffira pour convaincre toute personne qui voudra bien s'en assurer. En effet, les différences qui séparent les deux exemplaires figurés me paraissent

par sa main un peu plus courte. L'index et le pouce, qui sont chez cette espèce de grandeur différente, ont ici une longueur égale ; ils sont du reste aussi déprimés, plus élancés et droits dans notre forme. En outre, les petits tubercules, qui sont épars sur la main et le pouce de l'espèce de Mac-Coy, manquent chez l'*H. Neocomensis*.

Néocomien inférieur (marnes de Hauterive) de Saint-Aubin, Hauterive et Sainte-Croix. — Musées de Neuchâtel et de Lausanne (coll. Campiche).

6. HOPLOPARIA LATREILLEI, (*Rob.*) *Trib.*
Pl. XII, fig. 6.

Je ne puis assimiler qu'à cette espèce un fragment de main plus ou moins arrondi à sa base et légèrement triangulaire à sa partie supérieure.

Néocomien inférieur (marnes de Hauterive) de Sainte-Croix. —Musée de Lausanne (coll. Campiche).

Cette espèce paraît être plus fréquente dans le Valanginien de cette même localité.

7. NEPHROPS GEOFFROYI, *Rob.* (1).
Pl. XII, fig. 7.

J'attribue à cette forme, avec plus ou moins de certitude, un fragment d'index qui paraît offrir tous les caractères désirés et me semble conforme à la description et surtout à la figure que Robineau donne de cette espèce.

Voisin de l'*Hoploparia Michelini*, (Rob.) Trib., le *N. Geoffroyi* s'en distingue par les dents de sa face interne déprimées et allongées dans le sens de la largeur, ainsi que par le manque de la grande dent triangulaire médiane.

Néocomien inférieur (marnes de Hauterive) de Saint-Aubin. — Musée de Neuchâtel.

trop considérables pour être exposées ici. Je me borne à constater seulement leur non-identité, et je propose pour l'espèce représentée par Schlüter le nom de *H. Schlüteri*, Trib. Cette forme, qui se rapproche encore plus de notre espèce que l'exemplaire figuré par Mac-Coy, en diffère par sa taille plus petite de moitié, ainsi que par les petits tubercules épars de la main et du pouce qui manquent chez elle.

(1) J'ignore les raisons pour lesquelles Robineau a placé le fragment qu'il représente (pl. V, fig. 11) dans ce genre. Faute de matériaux suffisants, je ne puis critiquer cette manière de voir et laisse par conséquent ce nom générique subsister. En général, on trouvera certainement curieux que Robineau le premier ait osé créer de si nombreuses espèces avec des fragments aussi incomplets que ceux que possède le Musée

8. PALÆNO DENTATUS, (*R.*) *Rob.*
Pl. XII, fig. 8.
P. Rœmeri, Rob. (1).

Le nouveau genre établi par Robineau sous le nom de *Palæno* me paraît n'offrir que peu de différences qui puissent servir à le séparer des Palémons de Fabricius; car les caractères sur lesquels le savant géologue et entomologiste français l'a basé ont une importance bien plutôt spécifique que générique. Ce sont, en effet, la présence d'un rostre plus long que la tête et caréné sur le dos, ainsi que la surface granuleuse de la carapace. Malgré cela, et avec l'appui de notre regretté F.-J. Pictet, qui regarde comme très-douteuse la présence de vrais Palémons dans la formation crétacée, je conserverai ce nom de genre et m'appliquerai maintenant à décrire le spécimen plus ou moins entier que je possède de cette espèce, c'est-à-dire un céphalothorax suivi de quelques anneaux abdominaux.

Cet échantillon, qui est moins bien conservé que l'exemplaire figuré par Rœmer (pl. XVI, fig. 24), mais mieux que celui de Robineau (pl. V, fig. 13), est de même grandeur que le premier et offre comme lui tous les plus petits détails de sa forme extérieure.

Un des caractères les plus distinctifs du *P. dentatus*, le rostre plus long que la tête et caréné sur la partie antérieure du dos, est, quoique peu marqué, cependant assez visible sur mon spécimen. Dans la description de cette espèce, Rœmer le mentionne comme étant muni de plusieurs dents dont on ne voit aucune trace sur sa figure. Robineau a-t-il pensé que le rostre de son exemplaire étant lisse, il avait affaire à deux espèces différentes? Pour ce qui me concerne, je donne la préférence à la figure de Rœmer et ne vois dans sa mention de dents couvrant ce rostre qu'une erreur malheureuse.

Je crois, en effet, qu'il faut plus ajouter foi à la représentation graphique d'un objet quelconque qu'à sa description qui souvent est des plus arbitraires. Schlüter a, du reste, déjà reconnu cette confusion, et, donnant la priorité au nom spécifique de Rœmer, il n'admet celui de Robineau que comme synonyme (2).

de la ville d'Auxerre. Faute de mieux et en attendant des échantillons plus complets, il fallait cependant bien les déterminer d'une manière quelconque. Aussi excusera-t-on volontiers ce savant et trouvera-t-on plus compréhensible que je suive ainsi ses traces.

(1) On ne doit pas confondre cette espèce avec le *Palæmon Rœmeri* de Lamarck, qui appartient au genre *Penæus* de la famille des Salicoques et qui, du reste, ne possède aucune analogie avec notre espèce.

(2) *Les fossiles de la format. crétacée du Nord de l'Allemagne*, Hanovre, 1841.

Le céphalothorax, qui est cylindrique et deux fois plus long que haut, est un peu comprimé et possède une surface finement granulée. Ses bords sont munis d'un épaisissement auquel correspond, à côté et en dedans, une légère rainure. Environ vers le milieu du dos se trouve un sillon assez profond, en forme de selle, qui, recourbé un peu en avant, descend jusque vers le milieu latéral de la carapace. Parallèlement à celui-ci et un peu plus en avant, s'en trouve un autre qui, à partir de la région supérieure latérale de cette dernière, descend fortement recourbé jusqu'au milieu du bord de sa partie antérieure, immédiatement au-dessous des deux gros bourrelets carénés qui se trouvent de chaque côté du rostre. Quelques autres lignes plus courtes réunissent entre eux ces deux sillons, en formant ainsi des espèces de figures bourrelées qui ne sont pas bien propres à être décrites, mais dont l'excellente figure qui accompagne ce travail pourra donner une juste idée.

L'abdomen est composé d'un nombre indéterminé (vu le moindre état de conservation de cette partie de notre spécimen) d'anneaux qui ont tous une surface finement granulée comme le céphalothorax. Ils s'élargissent en s'arrondissant à leur partie inférieure et sont munis, sur toute leur étendue, d'un sillon interne situé à une assez grande distance du bord et suivant tous ses contours.

Néocomien supérieur (calcaire jaune) de Neuchâtel. — Coll. Jaccard.

II. DÉCAPODES ANOMOURES.

9. PROSOPON CAMPICHEI, *Trib.*

Pl. XII, fig. 9.

Le genre *Prosopon,* reconnu dès l'abord comme appartenant à l'ordre des Crustacés décapodes, a été regardé successivement comme un macroure, un anomoure ou enfin un brachyure. H. de Meyer, qui créa ce genre en 1835, ne lui assigna primitivement pas la place qu'il devait occuper dans un de ces trois sous-ordres. Ce fut Bronn qui le premier constata sa parenté avec le groupe des *Hippa,* Fabr.; ainsi les *Prosopon* furent définitivement classés parmi les anomoures (famille des Ptérygures hippiens).

Dans la collection Campiche conservée au Musée de Lausanne et que M. Renevier a si obligeamment mise à ma disposition, je trouve trois échantillons d'un *Prosopon* bien caractérisé, avec l'inscription de *P. tuberosum,* Mey , provenant de M. Campiche lui-même. En comparant ces exemplaires avec les figures compliquées que de Meyer a données de son espèce, il ne viendra à personne l'idée de confirmer cette déter-

mination. Il est vrai que le *P. tuberosum* étant la seule espèce crétacée du genre connue jusqu'ici, M. Campiche voulait, à tort ou à raison, lui assimiler les restes qu'il avait trouvés dans les environs de Sainte-Croix. Sans aucun doute, ces spécimens, assez bien conservés du reste, doivent former une nouvelle espèce, que je me permets de dédier à la mémoire du savant géologue de Sainte-Croix.

Le *P. Campichei,* qui offre le plus de ressemblance avec le *P. simplex,* Mey., de l'oxfordien, possède une carapace beaucoup moins compliquée et plus lisse que celle du *P. tuberosum,* qui, comme nous venons de le voir, était jusqu'ici la seule espèce crétacée du genre. Le céphalothorax est assez bombé, légèrement plus long que large et couvert d'une fine granulation. Sa partie supérieure est un peu rétrécie, l'inférieure est droite. Les segments supérieur et médian sont fortement carénés à leur bord externe, tandis que l'inférieur est régulièrement arrondi. Les deux sillons latéraux qui séparent en général la carapace des *Prosopon* en trois parties, sont ici également prononcés et aussi un peu courbés en arrière. Le supérieur possède vers son milieu une légère inflexion secondaire en arrière, à laquelle correspond, à la partie inférieure du premier segment, un bourrelet très-déprimé qui d'ordinaire n'est pour ainsi dire pas marqué. Le sillon inférieur est courbé en arrière parallèlement au premier, mais possède une inflexion secondaire triangulaire et peu accentuée, qui limite aussi un bourrelet du segment médian pénétrant en forme de coin dans le segment inférieur. Des deux côtés de ce bourrelet partent, depuis le sillon inférieur jusque vers la moitié du segment médian (et perpendiculairement à celui-ci), deux courtes rainures terminées par deux autres de même longueur, qui sont parallèles à l'inflexion secondaire du sillon supérieur. — Tels sont, aussi bien qu'ils peuvent être décrits, les caractères spécifiques du *Prosopon Campichei.*

Néocomien inférieur (marnes de Hauterive) de Sainte-Croix. — Musée de Lausanne (coll. Campiche).

CATALOGUE

DES ESPÈCES CRÉTACÉES DE DÉCAPODES MACROURES ET ANOMOURES.

I. — *Macroures.*

A. — LOCUSTINIENS.

1. *Galathea,* Fabr., 1798.
   — *antiqua,* Risso. — Craie sup.
   — *Lupiæ,* Rob. — Néocomien.

2. *Eryon*, Desm., 1822.
   — sp. indét. (1). — Craie sup. ?
3. *Ægleu*, Leach, 1814.
   — *Robineaui*, Trib. — Néocomien.
4. *Scyllarus*, Fabr., 1798.
   — *Mantelli*, Desm. (non figuré). — Craie sup. ?
5. *Podocrates*, Becks, 1850 (*Thenops*, Bell, 1850).
   — *Dülmensis*, Becks. — Sénonien.
   — *Schlüteri* (2), Trib. — Craie sup.
6. *Palinurus*, Münst., 1839.
   — *unicatus*, Phill. — Craie inf.
   — *quadricornis*, Fabr. — Craie sup.
   — *Baumbergicus*, Schlüt. — Sénonien.

B. — THALASSINIENS.

1. *Callianassa*, Leach, 1814 (*Mesostylus*, Bronn, 1852).
   — *Faujasi* (Desm.) M.-Edw. — Sénonien et Danien.
   — *antiqua*, Otto. — Sénonien.
   — *Archiaci*, A. M.-Edw. — Turonien.
   — *Bohemica*, Fritsch. — Turonien.
   — *brevis*, Fritsch. — Sénonien.
   — *Cenomanensis*, A. M.-Edw. — Cénomanien.
   — *elongata*, Fritsch. — Turonien.
   — *gracilis*, Fritsch. — Sénonien.
   — *Turtiæ*, Fritsch. — Cénomanien.
2. *Meyeria*, Mac-Coy, 1849.
   — *magna*, M'Coy. — Aptien.
   — *ornata*, (Phill.) M'Coy. — Aptien.
3. *Glyphea*, H. de Meyer, 1840.
   — *Neocomensis*, Rob. (non figurée). — Néocomien ?
   — *Couloni*, Trib. — Valanginien et Néocomien.
   — *cretacea*, M'Coy. — Cénomanien.

(1) J'ai ici en vue l'espèce indéterminée mentionnée dans les ouvrages de Morris (*Catalog.*, p. 73) et Mantell (*Sussex*. pl. CXXIX, fig. 2). Schlüter la cite comme provenant de Desmarets ; mais cela doit sans doute être une erreur, car cet auteur ne décrit, dans son ouvrage sur les Crustacés fossiles, qu'une espèce jurassique de son nouveau genre.

(2) Je propose ce nom pour l'espèce indéterminée figurée par Geinitz dans son ouvrage sur la *Formation crétacée en Saxe*, Leipzig, 1850, pl. XII, fig. 4. Suivant Schlüter cette forme se distinguerait facilement du *Dülmensis*, l'autre espèce crétacée.

4. *Gebia* (1), Leach, 1814.
— *digitata*, Rob. — Néocomien.
— *Meyeri*, Rob. — Néocomien.
— *Münsteri*, Rob. — Néocomien.
5. *Thalassina* (2), Latr., 1816.
6. *Axia* (3), Leach, 1814.

C. — ASTACIENS.

1. *Astacus*, L., 1735.
— *mucronatus*, Phill. — Craie inf.
— *grandidactylus*, (Rob.) A. M.-Edw. — Néocomien.
2. *Palæastacus*, Bell, 1850.
— *Dixoni*, Bell. — Turonien.
— *macrodactylus*, Bell. — Valanginien, Néocomien ; — Turonien.
3. *Nephrops*, Leach, 1814.
— *Geoffroyi*, Rob. — Néocomien.
— *Salviensis*, Rob. — Néocomien.
4. *Palæno*, Rob., 1849.
— *dentatus*, (R.) Rob. — Néocomien.
5. *Hoploparia* (4), Mac-Coy, 1849.
— *prismatica*, M'Coy (non figurée). — Aptien.
— *longimana*, (Sow.) M'Coy. — Craie sup.

(1) M. Alph. Milne-Edwards, auquel nous devons de si excellentes études sur les Crustacés fossiles en général, me paraît avoir poussé trop loin la critique au sujet des trois espèces que Robineau a cru devoir placer dans le genre Gébie et qu'il rapprocherait plutôt des Crangons, c'est-à-dire des Salicoques, sans toutefois citer plus exactement le genre de cette famille auquel ces prétendues Gébies devraient être assimilées. Examinées de près, les raisons que ce savant met en avant pour éliminer ces espèces du genre *Gebia*, ne me semblent pas suffisantes et ont bien plutôt une importance spécifique que générique. C'est pour cela que jusqu'à preuves plus évidentes du contraire, je me permets de laisser subsister telles quelles ces trois espèces de Robineau. La diagnose que M. Milne-Edwards donne des Gébies (*Hist. nat. Crustacés*, II, p. 312) me fait encore persister dans cette opinion.

(2) La *Th. grandidactylus*, Rob., n'est, selon M. A. Milne-Edwards, que l'article basilaire, avec une partie de la tige de l'antenne externe, d'un *Astacus*.

(3) Ce genre n'a jusqu'ici pas encore été trouvé à l'état fossile. La main très-incomplète publiée par Robineau sous le nom d'*A. cylindrica*, Rob., est, comme l'a du reste déjà fait justement remarquer M. A. Milne-Edwards, un fragment de crustacé complétement indéterminable.

(4) J'ai déjà mentionné précédemment les raisons qui m'engagent à ranger dans le genre *Hoploparia* les différentes espèces publiées par Robineau sous le nom de *Homarus*. Du reste, il est fort probable que les formes décrites ainsi appartiennent en réalité à plusieurs genres. Je laisse à des études subséquentes le soin de vérifier cela.

5. *Hoploparia Saxbyi*, M'Coy. — Craie sup.
— *Beyrichi*, Schlüt. — Sénonien.
— *Edwardsi*, (Rob.) Trib. — Néocomien.
— *Blainvillei*, (Rob.) Trib. —
— *Bosci*, (Rob.) Trib. —
— *Cottaldi*, (Rob.) Trib. —
— *Cuvieri*, (Rob.) Trib. —
— *Desmaresti*, (Rob.) Trib. —
— *Fabricii*, (Rob.) Trib. —
— *Guerini*, (Rob.) Trib. —
— *Herbsti*, (Rob.) Trib. —
— *Lamarcki*, (Rob.) Trib. —
— *Latreillei*, (Rob.) Trib. —
— *Linnei*, (Rob.) Trib. —
— *Lucasi*, (Rob.) Trib. —
— *Michelini*, (Rob.) Trib. —
— *Orbignyi*, (Rob.) Trib. —
— *Sowerbyi*, (Rob.) Trib. —

6. *Oncopareia*, Bosq., 1853.
— *Bredai*, Bosq. — Craie sup.
— *heterodon*, Bosq. — Craie sup.

7. *Nymphæops*, Schlüt., 1862.
— *Cœsfeldiensis*, Schlüt. — Sénonien.
— *Sendenhorstensis*, Schlüt. — Sénonien.

8. *Enoploclytia*, Mac-Coy, 1849.
— *Leachi*, (Mant.) M'Coy. — Cénoman., Turon., Sénonien.
— *brevimana*, M'Coy (non figurée). — Turonien.
— *Imagei*, M'Coy (non figurée). — Craie sup.
— *heterodon*, Schlüt. — Sénonien.

9. *Cardirrhynchus*, Schlüt., 1862.
— *spinosus*, Schlüt. — Sénonien.

D. — SALICOQUES.

1. *Pseudocrangon*, Schlüt., 1862.
— *tenuicaudus*, (Lamarck) Schlüt. — Sénonien.

2. *Penæus*, Fabr., 1798.
— *Rœmeri*, (Lamarck) Schlüt. — Sénonien.

3. *Oplophorus*, M.-Edw., 1837.
— *Lamarcki*, Schlüt. — Sénonien.

II. — *Anomoures.*

1. *Dromiopsis*, Reuss, 1859.
   — *rugosa*, (Schl.) Reuss. — Danien.
   — *elegans*, Steenstr. et F. — Danien.
   — *lævior*, Steenstr. et F. — Danien.
   — *minuta*, Reuss. — Danien.
2. *Notopocorystes*, Mac-Coy, 1849.
   — *Bechei*, M'Coy. — Gault.
   — *Carteri*, M'Coy. — Gault.
   — *Mantelli*, M'Coy. — Gault.
   — *Mülleri*, de Binkh. — Craie sup.
3. *Eumorphocorystes*, de Binkh., 1857.
   — *sculptus*, de Binkh. — Danien.
4. *Prosopon*, H. de Meyer, 1840.
   — *Campichei*, Trib. — Néocomien.
   — *tuberosum*. Mey. — Valanginien.

Sur l'âge des **sels** *gemmes de la* **Moldavie,** par M. **H. Coquand.**

On lit, à la page 245 du *Bulletin* (séance du 4 avril 1872), un entrefilet de M. Boué annonçant que M. Fœtterle « lui a communiqué que » le gîte du sel de Valachie doit être, d'après les fossiles, du même » âge, ou *presque* du même âge, que celui de Wieliczka. »

Le communiqué, d'un laconisme parfait, comme on peut en juger, se termine par ces mots : « Qu'en dira Coquand ? »

A cette première interpellation, qui ne s'appuyait que sur l'autorité d'un savant en laquelle M. Boué, et à juste titre, plaçait plus de confiance qu'en la mienne, il m'aurait été facile de répondre : 1° Que je ne me suis occupé, dans mon travail critiqué (1), que des sels gemmes de la Moldavie et non de ceux de la Valachie ; 2° que je considère les premiers comme de date oligocène d'après les arguments fournis par la stratigraphie d'abord, par la paléontologie ensuite, tandis que M. Boué, qui ne connaît pas la Moldavie et qui prend sous son égide l'opinion d'un tiers qui ne la connaît pas plus que lui, les profile d'emblée dans l'étage miocène d'après le témoignage de certains foraminifères qui ne sont déterminés ni génériquement ni spécifiquement. C'est, à mes yeux, un argument de la valeur de celui avancé, dans ces dernières années, par quelques géologues français, lesquels, se refusant à recon-

(1) H. Coquand, *Sur les gîtes de pétrole de la Valachie et de la Moldavie et sur l'âge des terrains qui le contiennent (Bull. Soc. géol. de Fr.*, t. XXIV, p. 505 ; 1867).

naître dans les environs de Marseille l'étage corallien, qu'ils admettent aujourd'hui, transformaient en *Requienia* de véritables *Diceras,* qui ont été réintégrés par eux dans le genre auquel ils appartiennent, par la seule raison que les calcaires qui les contiennent et qu'ils persistaient à considérer comme d'époque urgonienne, bien que placés au-dessous de l'étage valanginien, ont été remis par d'autres observateurs dans la place qu'ils occupent réellement dans la série stratigraphique, c'est-à-dire dans l'étage corallien.

M. Boué avançant que les sels de la Valachie doivent être du même âge ou presque du même âge que les sels de Wieliczka, il résulte forcément de cet aveu, qu'ils peuvent ne pas être contemporains, et que si, au lieu d'être miocènes, comme il l'annonce, ils étaient éocènes supérieurs, ainsi que je le prétends, ils seraient *presque* du même âge, j'en conviens, mais à cette différence près, et elle est capitale, que l'oligocène (éocène supérieur) se trouvant, par droit de naissance, l'aîné du miocène, même du miocène le plus inférieur, ce dernier, quoiqu'on fasse, serait forcément et constamment le cadet de la famille, jamais l'aîné, et pas même le jumeau du premier. Le registre de l'Etat civil s'y opposerait.

M. Boué s'étant contenté d'une simple énonciation et doutant même si les sels de la Valachie sont du même âge que ceux de la Galicie, il n'y avait lieu de conclure pas plus dans un sens que dans un autre.

C'est bien ce qu'a compris plus tard M. Boué lui-même. La sagacité d'observation qu'on lui connaît lui a montré la faiblesse de son argumentation, et, revenant sur la même question en 1873 (séance du 3 mars), il regrette « de n'avoir pas donné, dans sa première note, » plus de détails sur les sels de la Valachie: or, depuis lors, » M. Fœtterle aurait été frappé de l'alignement des gîtes salifères de la » Valachie. » Suivant M. Boué, « il faudrait y voir une grande faille » parallèle à la chaîne, entre la Transylvanie et la Valachie, faille d'où » seraient sorties des éruptions considérables d'eaux minérales salées » et d'où seraient résultés des dépôts chargés de sel et de gypse, modifiés » plus tard dans la stratification de leurs lits par le métamorphisme de » l'anhydrite en gypse. M. Fœtterle pense que M. Coquand, ne con- » naissant pas assez les grès carpathiques, s'est laissé tromper par » l'aspect de quelques grès recouvrant les sels dans certaines localités : » car tous les gîtes sont *miocènes*, comme ceux de Moldavie et de Galicie, » et pas un n'est *éocène.* »

Cette dernière conclusion est précise et mérite d'être discutée de près, principalement pour la Moldavie, seule province de la Roumanie dont je me suis occupé relativement à l'âge des sels gemmes, ayant laissé de côté, sans les visiter, les sels de la Valachie qui n'intéressaient

ni la mission dont j'étais chargé ni le travail inséré dans le *Bulletin*, qui en a été l'expression scientifique.

Ma réponse sera facile. Dans mon Mémoire sur les gîtes pétrolifères de la Valachie et de la Moldavie, je n'avais nullement pour objectif la classification monographique des grès carpathiques, question longtemps agitée entre les géologues Allemands ; et cependant, toute vanité à part, j'aurais pu peut-être prétendre à cette ambition, si le sujet était rentré dans mon cadre ; car, je ne puis encourir le reproche d'avoir parcouru le pays au pas de course et d'en avoir jugé à vol d'oiseau, puisque j'ai consacré plus de sept mois pleins à son étude, et que j'étais d'autant mieux placé et plus intéressé à bien voir et à bien observer, qu'ayant ordonné et dirigé moi-même le percement d'un nombre très-considérable de puits pour la recherche du pétrole, ma responsabilité se trouvait doublement engagée, et que, pour la dégager, je vivais constamment sur le terrain, notant, minute par minute, pour ainsi dire, tous les accidents des couches traversées, et naturellement les rapports des niveaux pétrolifères avec les terrains inférieurs et avec les terrains de recouvrement. De plus, pour les régions confinant avec la Transylvanie, j'avais à ma disposition les travaux et les cartes géologiques publiés par les géologues Autrichiens.

Quant à la carte géologique la plus complète et la plus récente, celle de M. de Hauer, elle m'a été d'un secours médiocre ; car les limites des terrains y ont été tracées au jugé et d'après des documents fournis à son auteur par des observateurs qui s'en sont rapportés aux caractères pétrographiques seulement : or, si les grès se ressemblent dans les Carpathes, ils ne portent pas tous la même date. Ainsi, à Oitos-Pass, j'ai dû être fort étonné de voir figurer comme grès carpathiques anciens, c'est-à-dire d'origine crétacée, des grès qui ne contiennent que les Fucoïdes du flysch, alors que le flysch, qui n'y est pas même indiqué, se répand d'Oitos-Pass dans toute la Moldavie, où il constitue la base visible de la totalité des terrains stratifiés.

Je ne pense pas que les géologues éminents dont M. Boué m'oppose l'autorité, aient jamais mis le pied sur le sol de la Moldavie ; car ils sont trop exercés pour n'avoir pas été frappés par l'abondance des Fucoïdes dans le terrain du flysch, et par conséquent ils se seraient bien gardés d'introduire dans le miocène des sels gemmes qui sont incontestablement inférieurs aux bancs à Fucoïdes. L'observation directe les eût dispensés de recourir à des inductions tirées de leurs études de cabinet.

Je crois donc, et j'avoue que cela n'était pas d'une grande difficulté, avoir assez bien distingué l'âge différent des grès dont j'avais à m'oc-

cuper, et séparé les grès à Fucoïdes des grès miocéniques qui les recouvrent partout. Mais le point en litige ne réside nullement dans cette séparation. Il s'agit de savoir si les sels gemmes de la Moldavie, ceux sur l'âge desquels j'ai exprimé mon opinion, sont oligocènes (éocène supérieur) ou bien miocènes.

Je n'aurais qu'à renvoyer le lecteur à la séance du 15 avril 1867, pour le convaincre de l'extension que le terrain de flysch acquiert dans la région de la Moldavie occupée par les sels gemmes. Le flysch, dans cette province, semble calqué terme pour terme sur le flysch classique des Apennins ; il est constitué, comme en Toscane, par des grès micacifères (Macigno), des calcaires verdâtres à cassure lithographique (Alberese) et des schistes marneux (Galestri). Ces divers éléments alternent à plusieurs reprises, et renferment, par paquets, des Fucoïdes *(Chondrites Targioni, C. intricatus, C. furcatus)* dont on peut faire une abondante récolte, soit dans les environs d'Okna, de Cericiola, de Slanick, soit dans ceux de Moniezti, plus avant dans les Carpathes ; on observe également dans quelques couches calcaires, des Foraminifères qui ne m'ont pas paru différer de ceux que MM. Meneghini et Savi ont signalés et décrits dans leur ouvrage sur le flysch de la Toscane : or, les bancs qui renferment ces corps organisés fossiles sont constamment supérieurs aux gîtes de sel gemme, et ils constituent le niveau le plus inférieur des pétroles exploités en Moldavie. Ce n'est qu'au dessus des couches à Fucoïdes que se développe le système des grès miocènes ; et celui-ci ne renferme plus de Fucoïdes, mais, en revanche et à profusion, une foule de coquilles marines qui ne laissent place à aucune équivoque possible.

Dans les alentours d'Okna, de Cériciola, une trentaine de puits à pétrole ont été percés au sein même des couches à Fucoïdes, au-dessus des amas salifères, et l'huile minérale qu'ils fournissent nage au-dessus des eaux fortement salées. Avant d'arriver au village de Slanick, où il existe une saline épuisée, on recoupe, à un niveau supérieur aux anciens travaux, donc au-dessus du sel, un gisement inépuisable de Fucoïdes. Comme surabondance de preuves, nous citerons encore la commune de Moniezti, dans la vallée du Taslaw. Cette contrée, dont j'ai donné la coupe dans mon travail, est fameuse par la grande abondance et la qualité supérieure des pétroles qu'elle fournit à l'industrie. Une centaine de puits, tous ouverts dans le flysch, sont poussés en profondeur jusqu'à la rencontre du sel gemme, limite qu'ils ne dépassent jamais, puisqu'on a dépassé les argiles pétrolifères. Il est facile de composer, parmi les déblais étalés sur les haldes, une collection de *Chondrites* parfaitement assortie. Sur ce point encore, la séparation des grès oligocéniques d'avec les grès d'âge miocène qui leur

sont supérieurs, s'opère d'elle-même ; et il serait juste de dire que les géologues qui seraient amenés à les confondre, ne connaissent pas assez bien les grès Carpathiques. Si, pour une constatation aussi simple que celle que je viens d'indiquer, il était besoin d'invoquer les autorités, je ferais remarquer que je ne suis pas seul de mon opinion sur l'âge qu'il convient d'attribuer aux sels gemmes de la chaine des Carpathes. En dehors de la Moldavie qui, d'après les démonstrations qui précèdent, ne peut plus être mise en cause, je vois que M. Zejszner réunit, à son tour, les grès à fucoïdes aux grès salifères de la Galicie. M. Hochstetter reconnaît comme éocènes les couches d'où sortent les pétroles de Kleczany (Galicie), et d'après cet observateur, ces couches sont supérieures aux bancs de sel gemme ; enfin, M. Prosepny place, depuis la Silésie jusqu'en Moldavie, tous les gisements de pétrole dans des argiles salifères qu'il établit comme étant inférieures au système à fucoïdes.

Je ne pense pas qu'on soit tenté d'adresser à ces géologues le reproche de n'avoir pas assez bien connu les grès Carpathiques.

On voit, en définitive, que, bien que non indiqués sur la Carte géologique de la Transylvanie, les grès à fucoïdes, avec leurs satellites alternants, occupent une place assez respectable dans la chaîne Carpathique, et certainement ils n'auraient point échappé au coup d'œil si sûr de M. Fœtterle, si cet éminent géologue avait eu l'occasion de visiter la Moldavie et de vérifier les coupes que j'ai données de Slanik, de Céricioa et de Moniezti.

Il est vrai que M. Boué me renvoie également en Valachie où il existe aussi une saline du nom d'Okna, qu'il faut bien se garder de confondre avec l'Okna de Moldavie, et que je n'ai point étudiée. Des nombreux gisements de sel gemme que possède la première de ces provinces, je n'en connais qu'un seul, celui de Modreni, qui est sur les confins de la Moldavie. Il existait sur ce point, à l'époque de ma visite, une exploitation importante de pétrole, et les puits étaient ouverts au milieu d'une masse d'argiles salifères reposant directement sur le sel gemme et recouvertes immédiatement par un banc très-épais, pétri de *Cyrena convexa* ayant conservé leur test. Je n'ai pas eu l'occasion d'y rencontrer des fucoïdes, malgré de sérieuses recherches : la série ascendante était formée de grès miocènes. La *Cyrena convexa* indique, comme on le sait, dans le bassin parisien, la base du groupe miocénique, d'où la conséquence que tout ce qui se trouve inférieur à cet horizon (argiles salifères, sel gemme) doit appartenir de droit au groupe éocénique. Si, d'un autre côté, le terrain à fucoïdes est une dépendance de l'étage oligocène, je ne vois plus rien qui puisse s'opposer à ce qu'on classe dans l'éocène les sels de la Moldavie ainsi que

celui de Modreni, qui est situé dans la Valachie, et je confesserai même qu'à cause du voisinage du gîte de Modreni avec ceux de la Haute-Valachie, j'incline volontiers vers l'idée de la contemporanéité de tous les sels gemmes de la Roumanie. Dans ce cas, les choses se passeraient dans cette partie des Carpathes exactement comme en Sicile, en Algérie, dans les Pyrénées, dans la Paphlagonie et le Pont, où les sels gemmes sont tous éocènes.

Que dans certaines régions des Carpathes que je n'ai pas eu l'occasion de parcourir, il existe des sels d'époque miocène, comme je n'ai pas eu à le constater, je n'ai pas non plus à le contester. Il est évident que la récurrence des sels dans les formations stratifiées a été un phénomène analogue à celui qui a emmagasiné des dépôts de combustible dans tous les terrains, à partir de la série paléozoïque jusqu'à l'époque contemporaine, de la même manière qu'il existe différents niveaux de pétrole, de gypse, etc. Il serait donc téméraire de ne pas tenir compte exact de la place précise que peuvent occuper ces diverses substances. C'est ce que je crois avoir fait dans mon Mémoire sur les pétroles de la Valachie et de la Moldavie, et dans des Mémoires postérieurs sur les gîtes bituminifères de l'Albanie et de la Sicile.

Je n'avais point à engager ma description géologique dans des considérations théoriques et généralement hasardées, à créer *à priori* de grandes failles dans des terrains qui n'en conservaient aucune trace, et à la suite desquelles des sources minérales auraient introduit, dans des couches déjà pleines et formées, des amas énormes de sel gemme et de gypse qui n'auraient pu y trouver place qu'à la condition préalable d'avoir pu chasser les premiers occupants ou d'avoir trouvé des cavernes toutes prêtes pour les y recevoir; hypothèse d'autant plus inadmissible, qu'il est facile de constater que les sels, les argiles salifères, les gypses et les grès ne font qu'un seul tout indivisible dans le terrain constitué par leur ensemble, qu'ils alternent à plusieurs reprises et possèdent, chacun d'eux, un numéro d'ordre qui ne trouble en aucune façon les numéros d'ordre ou l'alignement régulier de leurs serre-files.

Quand pendant huit années consécutives on a foulé en Italie le terrain classique du flysch, qu'on l'a retrouvé dans le Maroc, en Algérie, en Sicile, dans la rivière de Gênes, dans les Pyrénées, et que pendant sept mois on a vécu avec lui dans la Moldavie, j'avoue qu'il aurait été facile peut-être de se méprendre sur la valeur spécifique de quelques foraminifères, que les savants qui s'occupent de cette classe d'animaux n'hésitent pas à faire voyager d'un terrain dans un autre, mais il n'aurait pas été possible de se méprendre sur la légion des *Chondrites furcatus, C. Targioni* et *C. intricatus*, qui, dans les Carpathes, présen-

tent identiquement les mêmes caractères que dans les autres parties du monde et dévoilent un horizon géologique sur la valeur duquel on ne saurait élever aujourd'hui des contestations sérieuses.

En résumé, je crois avoir démontré que j'ai su distinguer dans les Carpathes les grès à fucoïdes des grès miocènes : c'est donc avec confiance, que, répondant à notre vénéré doyen de Vienne, je persiste, contrairement à son opinion, à laisser dans l'éocène supérieur (ou oligocène) les sels que j'ai décrits de la Moldavie.

Description *des* **Fossiles d'eau douce** *du fer oolithique ou fer* **néocomien supérieur** *de la* **Haute-Marne,** *observations y relatives, et importance de ces fossiles comme éléments de classification régionale,*

par M. J. **Cornuel**.

Pl. XIII, XIV et XV.

Après avoir signalé, en l'année 1839, le genre *Unio* dans le fer oolithique de Wassy, et en avoir fait, dès 1844, un des indices des oscillations du sol de la contrée, j'ai mentionné les autres gisements où il a été reconnu, et je leur ai adjoint récemment la localité de Narcy, d'après un Mémoire de Grignon de l'année 1761. Les Cyclades, Paludines et Paludestrines, découvertes auprès de Wassy par M. Tombeck, n'ont été observées jusqu'à présent que dans une minière du sud-ouest de cette ville (1). Je cite le genre Paludestrine, d'Orb., parce que c'est à lui que me paraît devoir être rapporté ce que M. Tombeck et moi nous prenions d'abord pour un Bulime.

Les descriptions que je vais donner se ressentiront de l'embarras qu'on éprouve à bien définir les espèces, quand il s'agit de coquilles dépourvues d'ornements. En ce qui concerne particulièrement les Mulettes, la variabilité de la forme est une gêne pour la fixation des limites spécifiques. Les coquilles de ce genre ne se sont pétrifiées assez nettement et assez complétement pour se prêter à des descriptions, que dans les deux états que le fer oolithique a pris le plus rarement, c'est-à-dire dans la limonite compacte, soit pure, soit ocreuse, et dans la limonite oolithique à ciment très-ferrugineux et un peu siliceux ; et encore elles n'y ont produit que ce que d'Archiac a indiqué sous la dénomination de contre-empreintes simples (2). Par ce mode, et dans

(1) *Bull. Soc. géol. de France,* 1re sér., t. X, p. 287 ; 2e sér., t. II, p. 106 ; t. XII, p. 47 ; t. XVII, p. 752 ; t. XX, p. 583 et la note ; 3e sér., t. I, p. 340. — *Mémoires Soc géol. de France,* 1re sér., t. IV, p. 238 ; 2e sér., t. I, p. 202.

(2) D'Archiac, *Introduction à l'étude de la Paléont. stratigr.*, t. II, p. 476.

ces conditions, les surfaces épidermées, le ligament postapicial et même son tégument membraneux se sont très-bien moulés. Mais il en a été autrement des surfaces internes et de tout ce qui était dépourvu d'épiderme, la même limonite s'étant substituée au test et au moule intérieur de manière à les rendre indistincts et inséparables. Elle leur a même donné plus de cohésion qu'aux couches nacrées de la coquille, car il y a de ces couches que leur conversion en limonite n'empêche pas de se séparer l'une de l'autre par cassure. A l'extérieur, l'excoriation des crochets, qui est si fréquente chez les Mulettes, a fait qu'ils ne sont pas distincts non plus de la substance environnante, et qu'il est rare de les en trouver dégagés.

Dans une limonite consistante, mais moins compacte et à ciment moins ferrugineux que les précédentes, les fossiles se sont imparfaitement pétrifiés, et beaucoup ne sont qu'à l'état de moule intérieur. C'est par eux que l'on connaît quelques portions de l'intérieur des bivalves, et notamment certains détails de la charnière. Celle-ci n'est cependant jamais assez visible dans toutes ses parties pour aider à différencier les espèces d'un même genre, parce que les valves isolées sont rares et n'ont pas donné un moulage complet de l'ensemble de la charnière. Ce que l'on en aperçoit, pour la petite famille des Unionidées, se rapporte au genre Mulette (*Unio*); et, jusqu'à présent, je n'ai vu nulle part le moindre indice de la charnière édentule des Anodontes.

I. DESCRIPTION DES ESPÈCES.

Genre : *Paludina*, Lamarck.

Espèce : *Paludina Wassiacensis*, Cornuel.

Pl. XIII, fig. 1-5.

Dimensions connues. Ouverture de l'angle spiral donné par les deux derniers tours : minima 50° ; maxima 62° ; moyenne la plus fréquente 55°.

Longueur totale : maxima 33 millimètres.

Hauteur du dernier tour par rapport à la longueur totale : minima $\frac{50}{100}$; maxima $\frac{55}{100}$.

Coquille mince, plus haute que large, un peu ombiliquée en fente, marquée de stries obliques d'accroissement, parmi lesquelles on distingue, chez les adultes, d'anciens bords de l'ouverture sur la fin du dernier tour. Spire composée de tours très-renflés, séparés par une suture profonde, où l'application d'un tour sur l'autre se fait parfois en faible gradin légèrement aplati. Ouverture ovale, oblique à l'axe et inclinée vers la columelle ; plus ronde chez les adultes que dans l'âge

moyen. Bord columellaire sans callosité, appliqué, par sa partie inférieure, contre le dernier tour de spire. Angle spiral irrégulier, un peu concave auprès de l'ouverture, dans le vieil âge, par l'augmentation de largeur de celle-ci.

Gisement. Wassy, entre les chemins de Brousseval et de Wassy à Bailly-aux-Forges, dans la partie inférieure du fer oolithique, où elle ne s'est montrée commune qu'à la limite d'un canton de minières aujourd'hui épuisé.

Explication des figures. Fig. 1. Individu de grandeur naturelle, vu du côté de l'ouverture.

Fig. 2. Autre, de grandeur naturelle, vu du côté du dos.

Fig. 3 et 4. Deux opercules de grandeur naturelle.

Fig. 5. Individu plus étroit et que je suppose n'être qu'un jeune sujet de l'espèce décrite.

Observation. Les sujets adultes se rapprochent de la *Paludina nitida,* Rœm., des couches wealdiennes de Neustadt, espèce dont je dois la communication à l'obligeance de M. Hébert.

Genre : *Paludestrina,* d'Orb.

Espèce : *Paludestrina bulimoides,* Cornuel.

Pl. XIII, fig. 6.

Dimensions connues. Ouverture de l'angle spiral moyen : 28° (23° au sommet, et 33° aux deux derniers tours).

Longueur totale : 15 millimètres et demi.

Hauteur du dernier tour par rapport à la longueur totale : $\frac{11}{100}$.

Coquille mince, turriculée, légèrement ventrue, marquée de stries d'accroissement. Spire mamelonnée au sommet, à tours peu renflés et séparés par une suture peu profonde. Ouverture ovale-oblongue, anguleuse en arrière, peu ou point oblique à l'axe, autant qu'on peut en juger d'après les stries d'accroissement, mais inclinée vers la columelle. Bord columellaire paraissant un peu sinueux à son point de jonction avec la columelle.

Gisement. Avec l'espèce précédente. Très-rare.

Explication de la figure. Fig. 6. Un moule, de grandeur naturelle, avec une portion du test.

Genre : *Cyclas,* Bruguière.

Espèce : *Cyclas neocomensis,* Cornuel.

Pl. XIII, fig. 7-9.

Ce genre a manifesté sa présence par quelques moules dont je me

borne à indiquer la forme, les trouvant insuffisants pour la détermination de leur espèce. Ils rappellent les *Cyrena mactroides* et *Cyrena lato-ovata*, Rœm., des couches wealdiennes d'Obernkirschen, dont M. Hébert a bien voulu me communiquer des exemplaires. S'ils doivent constituer une espèce nouvelle, ce que l'on ne saura qu'après la découverte de tests bien conservés, je propose pour elle la dénomination de *Cyclas neocomensis*.

Gisement. Avec les espèces précédentes. Très-rare.

Explication des figures. Fig. 7. Moule, de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 8. Le même, vu sur les crochets.

Fig. 9. Empreintes de la charnière, d'après celles d'un sujet qui était ouvert lors de sa fossilisation.

Genre : *Unio*, Retzius.

Observation particulière. Dans les espèces vivantes, le ligament est double. L'un est antéro-postérieur, passant sous les crochets, occupant à peu près la même longueur en avant et en arrière de leur sommet. Il a un aspect épidermique et paraît composé, au moins dans de grandes espèces, de plusieurs membranes superposées qui subissent une sorte d'exfoliation en se desséchant. L'autre est postapicial, étant toujours en arrière des crochets. Il recouvre la partie postérieure du premier et la moitié de la longueur de la grande dent ou lamelle cardinale. Il est épais, fibreux, et recouvert par un tégument membraneux lisse, qui, plus long que lui, se prolonge jusqu'à l'extrémité de l'écusson.

Dans les espèces fossiles du *fer oolithique*, le ligament antéro-postérieur s'est si rarement pétrifié que je n'en ai vu qu'un seul exemple. Par sa disparition, il a laissé très-nettement à découvert la partie antérieure de ses lignes d'attache. Au contraire, le ligament postapicial, qui est le plus important, s'est pétrifié, tantôt avec son tégument et tantôt sans lui. Quand il est dépourvu de celui-ci, il montre, suivant les sujets, ou une surface lisse dans toute son étendue, ou bien une surface rugueuse dans le sens transversal des fibres composantes, et marquée en outre d'un petit sillon dorsal dans toute sa longueur. Quand le tégument membraneux s'est pétrifié aussi, tantôt il s'est réduit à la longueur du ligament, tantôt, mais moins souvent, son prolongement s'est reproduit en se déprimant vers l'intérieur en forme de gouttière longitudinale.

1re espèce : *Unio scutella,* Cornuel.

Pl. XIII, fig. 10-13.

Coquille très-large, médiocrement bombée, formant un ovale dont le grand diamètre, oblique à l'axe du test, aboutit à l'angle anal. Côté buccal court, tantôt arrondi, tantôt étroit et subtronqué. Côté anal long et large, ordinairement tronqué obliquement dans le jeune âge. Bord palléal uniformément arqué ou bien ayant sa partie postérieure un peu rentrante. Corselet très-saillant, rendant le ligament principal beaucoup plus proéminent que le sommet des valves qui est peu élevé. Dent précardinale double, ayant sa partie antérieure bien plus étroite que sa partie postérieure, et presque perpendiculaire à l'axe de la coquille. Intérieur des valves portant souvent une ligne de protubérances perliformes, rondes ou oblongues, qui s'étend depuis les crochets jusqu'à peu de distance de l'angle anal, et qui coïncide avec la ligne séparative du corselet d'avec le reste de la coquille.

Cette espèce atteignait jusqu'à 16 centimètres de longueur, à peu près 10 centimètres de largeur et 5 centimètres d'épaisseur.

Un jeune sujet, dont on peut faire une variété sous le nom de *radiata,* se distingue par des rayons divergents sur l'aréa anale, depuis les crochets jusqu'au bord postérieur.

Un autre peut constituer une variété sous le nom de *rugata,* car il se fait remarquer par de nombreuses rides saillantes, simples ou bifurquées, occupant la partie de l'aréa anale qui est placée de chaque côté du ligament principal, et se courbant de manière à diriger leur extrémité postérieure vers ce ligament.

Gisement. Wassy, sur le plateau des Pertières, au sud de la route de Montier-en-Der.

Explication des figures. Fig. 10. Individu de taille moyenne, de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 11. Le même, vu sur les crochets.

Fig. 12. Individu de la variété *radiata,* de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 13. Le même, vu sur les crochets.

2e espèce : *Unio elongata,* Cornuel.

Pl. XIV, fig. 1-2.

Coquille longue, étroite et relativement très-épaisse; le côté anal plus large que le côté buccal, et celui-ci excédant à peine, dans sa plus grande largeur à partir des sommets, l'épaisseur maxima du sujet entier.

Gisement. Wassy, avec l'*Unio scutella.* Très-rare.

Explication des figures. Fig. 1. Individu, de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 2. Le même, vu sur les crochets.

3e espèce : *Unio Cornueliana,* d'Orb. (Prodr.)
Pl. XIV, fig. 3-5.

Coquille plus inéquilatérale que l'*Unio scutella,* moins large, relativement plus bombée surtout dans sa moitié antérieure. Côté buccal très-court, toujours arrondi. Côté anal très-long, arrondi dans le jeune âge et tronqué obliquement chez les adultes. Bord palléal médiocrement arqué dans les jeunes individus et presque droit dans le vieil âge. Dent postapiciale longue, droite ou presque droite. Moule intérieur indiquant, par des dépressions, deux saillies internes dans chaque valve. L'une de ces saillies est en forme de fer-à-cheval, sous le sommet de la valve, et plus forte en avant qu'en arrière; sa partie antérieure est quelquefois effacée par une autre plus prononcée et qui, partant du dessous du sommet, se dirige vers l'extrémité postérieure du bord palléal. L'autre saillie, plus faible et moins persistante, forme une ligne sous l'aréa anale et se dirige du sommet vers la grande impression musculaire postérieure. Fond de la principale impression musculaire antérieure coupé de petites hachures.

Gisement. Wassy, dans la forêt, le long du chemin de Bailly-aux-Forges, côté sud.

Explication des figures. Fig. 3. Individu jeune, vu de côté.

Fig. 4. Individu adulte, de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 5. Le même, vu sur les crochets.

Observation. Les figures 1 et 2 de la planche 284 de la *Paléontologie française, terrains crétacés,* faites d'après des spécimens insuffisants ou mal conservés, sont trop inexactes pour être une représentation réelle de l'espèce. Alc. d'Orbigny, qui les avait d'abord rapportées à l'*Unio Martinii,* Fitt., les ayant ensuite désignées, dans son *Prodrome,* sous le nom d'*Unio Cornueliana,* j'ai cru devoir maintenir ce dernier nom, parce que les figures 2 et 4 de la même planche 284 représentent un moule d'un jeune sujet de l'espèce que je viens de décrire.

4e espèce : *Unio subovalis,* Cornuel.
Pl. XIV, fig. 6-7.

Coquille ovale-allongée, médiocrement épaisse, étroite surtout en arrière plus qu'en avant; bord palléal décrivant une courbe uniforme;

angle anal placé dans l'axe du test. Aréa étroite et portant, sur chaque valve, deux et même trois plis longitudinaux qui s'effacent avant d'atteindre son extrémité postérieure.

Gisement. Wassy, sur le plateau des Pertières, au sud de la route de Montier-en-Der.

Explication des figures. Fig. 6. Individu, de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 7. Le même, vu sur les crochets.

5e espèce : *Unio cochlearella,* Cornuel.
Pl. xv, fig. 1-2.

Coquille de petites dimensions, peu épaisse, de forme subelliptique; l'extrémité postérieure du bord palléal se courbant pour rejoindre celle de l'aréa qui est elle-même courbe ou bien tronquée; ce qui place l'angle anal dans l'axe ou très-près de l'axe du test et donne à chaque valve l'aspect d'un cuilleron.

Gisement. Wassy, dans la forêt, auprès et au sud du chemin de Bailly-aux-Forges.

Explication des figures. Fig. 1. Individu, de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 2. Le même, vu sur les crochets.

6e espèce : *Unio turgidula,* Cornuel.
Pl. xv, fig. 3-4.

Coquille courte, plus épaisse que l'*Unio semirecta*, mais ayant, par côté, une forme voisine de celle de cette dernière espèce. Épaisseur maxima correspondant au milieu de la longueur. Partie postérieure du bord palléal un peu rentrante. Ensemble ayant un aspect naviculaire lorsque la coquille est vue sur les crochets.

Gisement. Wassy, sur le plateau des Pertières, au sud de la route. Très-rare.

Explication des figures. Fig. 3. Individu de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 4. Le même, vu sur les crochets.

7e espèce : *Unio ventricosa*, Cornuel.
Pl. xv, fig. 5-6.

Coquille ovale, très-ventrue. Côté buccal arrondi, formant un angle très-émoussé lorsque le sujet est vu sur les crochets. Ligament masqué partiellement, dans l'âge moyen, par les bords de l'aréa sur lesquels il s'insère. Corselet ou aréa des adultes rentrant de manière à

placer le ligament dans une dépression qui donne un aspect cordiforme à la section transversale moyenne du test.

Gisement. Wassy, sur le plateau des Pertières, au bord sud de la route; la Grange-au-Ru près Wassy.

Explication des figures. Fig. 5. Individu de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 6. Le même, vu sur les crochets.

8e espèce : *Unio semirecta*, Cornuel.
Pl. xv, fig. 7-9.

Coquille allongée, peu large et peu épaisse; le côté anal se rétrécissant d'avant en arrière, et formant, par sa troncature oblique, un angle anal très-prononcé. Corselet médiocrement élevé.

Gisement. Wassy, avec les *Unio scutella, U. elongata, U. subovalis, U. turgidula* et *U. ventricosa.* Rare.

Explication des figures. Fig. 7. Individu de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 8. Le même, vu sur les crochets.

Fig. 9. Contour d'un autre individu, vu de côté.

? 9e espèce : *Unio intermedia*, Cornuel.

J'ai été tenté d'indiquer sous ce nom une neuvième espèce, qui serait intermédiaire entre l'*Unio Cornueliana*, d'Orb., et l'*Unio ventricosa*, étant moins ovale que celle-ci, et ayant son extrémité buccale plus large et son extrémité anale plus arrondie que celle-là. Mais je ne possède pas de sujets assez nombreux et assez complets pour me fixer suffisamment à cet égard.

Rapports et différences entre les Unio *qui viennent d'être décrites.*

	DIMENSIONS RÉELLES indiquées en millimètres.			PROPORTIONS, la longueur étant représentée par 100 et les autres dimensions l'étant en centièmes de cette longr.		
	Longueur.	Largeur.	Épaisseur.	Longueur.	Largeur.	Épaisseur.
Unio scutella	159mm	95mm	56mm	100	60	35
— *elongata*.....	70	30	25	100	43	36
— *Cornueliana*....	70	38	27	100	54	38
— *subovalis*	50	24	18	100	48	36
— *cochlearella*	34	18	12	100	53	35
— *turgidula*	36	21	15	100	58	42
— *ventricosa*.....	70	50	35	100	71	50
— *semirecta*.....	49	24	15	100	49	31
?— *intermedia*	62	39	23	100	63	38

Outre ces différences, tant réelles que relatives, l'*Unio scutella*, vue sur les crochets, montre, par une section fusiforme, que sa plus grande épaisseur correspond au milieu de sa longueur. Cette section la distingue des *Unio Cornueliana, U. subovalis* et *U. cochlearella,* dont la plus grande épaisseur est dans la moitié antérieure. Elle la distingue également des *Unio elongata, U. turgidula* et *U. ventricosa,* qui, vues aussi sur les crochets, sont plus obtuses qu'elle, soit à leurs deux extrémités, soit au moins par leur extrémité antérieure. Enfin, si, sous ce rapport, elle s'éloigne moins de l'*Unio semirecta* que des autres, elle en diffère par son bord palléal, qui est toujours bien plus arqué, et par sa largeur et son épaisseur, qui sont comparativement plus grandes que dans cette dernière espèce.

L'*Unio elongata*, qui a sa plus grande épaisseur au milieu de sa longueur, a cela de commun avec l'*Unio scutella*, dont je viens de la différencier, et avec les *Unio turgidula, U. ventricosa* et *U. semirecta ;* mais les rapports angulaires des lignes de contour qui enserrent l'épaisseur ne sont les mêmes dans aucune de ces espèces. De plus, l'*Unio elongata* est relativement la plus étroite ou, si l'on veut, la plus longue de toutes les espèces que je viens de décrire; ce qui empêche de la confondre avec aucune d'elles.

L'*Unio subovalis* diffère de toutes les autres par sa forme ovalaire bien prononcée, et par les plis longitudinaux de son aréa ou corselet.

L'*Unio Cornueliana* se rapproche, par le renflement de sa partie antérieure, de l'*Unio cochlearella,* qui pourrait ainsi être prise pour la même espèce dans le jeune âge. Mais cette dernière a une épaisseur relativement moindre, et son extrémité anale est plus médiane et en angle plus prononcé que dans l'autre espèce. Il y a d'ailleurs, entre l'*Unio cochlearella* et de jeunes sujets de l'*Unio Cornueliana*, des différences qui empêchent de les réunir.

L'*Unio cochlearella*, ainsi distinguée de l'espèce qui s'en rapproche le plus, ne saurait dès lors être confondue avec aucune des autres.

L'*Unio turgidula,* vue sur les crochets, a une forme plus naviculaire qu'aucune de ses congénères. C'est, après l'*Unio ventricosa*, l'espèce qui a la plus grande épaisseur proportionnelle. Son bord palléal, droit et même un peu rentrant, est encore un de ses signes distinctifs.

L'*Unio ventricosa* se distingue de toutes les autres par sa forme ovalaire plus arrondie que chez aucune d'elles, par sa très-grande épaisseur, et par le renflement du corselet, qui masque le ligament partiellement dans l'âge moyen et totalement chez les adultes, lorsque la coquille est vue de côté.

L'*Unio semirecta*, distinguée plus haut de l'*Unio scutella,* dont elle

se rapproche le plus, diffère de l'*Unio Cornueliana* en ce que sa plus grande épaisseur correspond au milieu de sa longueur, tandis que, dans cette dernière, c'est la moitié antérieure qui est la plus épaisse. Elle diffère d'ailleurs des autres en ce qu'elle est proportionnellement la plus mince de toutes, et en ce que son bord palléal se maintient droit ou presque droit jusqu'à l'angle anal, qui est très-prononcé.

Enfin, quant à l'*Unio intermedia*, que j'ai indiquée dubitativement comme espèce, j'ai dit, en la mentionnant, en quoi elle différerait des deux espèces dont elle se rapprocherait le plus; et le tableau précédent lui donnerait une épaisseur relativement bien inférieure à celle de l'*Unio ventricosa*, et une largeur plus grande que celle de l'*Unio Cornueliana*, entre lesquelles elle se placerait en intermédiaire.

Appendice à la première partie.

Pl. xv, fig. 10.

Dans ma note du 4 juin 1866, j'ai indiqué des chatons mâles de Pin parmi les débris de conifères qui ont été enfouis avec les mollusques d'eau douce. La figure 3 de la planche xii, qui devait représenter un de ces chatons, étant inexacte, j'ai rectifié partiellement son inexactitude dans le texte descriptif que contient le tome 1er de la 3e série du *Bulletin*, page 326. La figure 10 de la planche xv de la présente notice complète cette rectification. Elle reproduit, au sextuple de la grandeur naturelle, non pas le sujet entier, mais seulement deux étamines vues un peu obliquement et par côté, deux autres étamines vues par bout, et une portion de l'empreinte de l'axe du chaton. Elle montre que les étamines étaient disposées en hélice autour de l'axe; que leur filet était court; que l'anthère était biloculaire et terminée par une petite écaille; que chacune d'elles et son écaille ont laissé seulement leur empreinte, tandis que les loges ont laissé leur moule intérieur.

II. RÉPARTITION INÉGALE DES FOSSILES D'EAU DOUCE DANS LE SENS HORIZONTAL.

Ma notice de 1860 ayant indiqué (page 754) la distinction à faire entre les fossiles de la partie inférieure du *fer oolithique*, qui sont d'eau douce, et ceux d'origine marine que l'on trouve quelquefois dans sa partie supérieure, comme y ayant pénétré par intrusion avant sa consolidation, je n'ai plus besoin d'insister sur cette différence.

Les espèces d'eau douce n'ont pas une distribution uniforme dans l'espace. Ainsi les *Paludina*, *Paludestrina* et *Cyclas* n'ont encore été

rencontrées que dans un seul canton de minières, tandis que les *Unio* l'ont été en diverses localités qui constituent une surface d'une grande étendue. Leur répartition et leur degré de conservation sont cependant subordonnés à l'état du sédiment qui les renferme. Ainsi, dans une limonite compacte, pure ou ocreuse, la pétrification par contre-empreinte a été plus complète que dans toute autre. Dans une limonite oolithique à ciment subcompacte très-ferrugineux et finement sableux, cette pétrification n'a pas été moins parfaite ; mais elle n'a embrassé qu'une portion de la coquille. On ne trouve que des empreintes et des moules, ou bien des tests imparfaits et à feuillets rugueux, dans une limonite oolithique à ciment consistant mais moins dur et moins ferrugineux. Un minerai de cette dernière sorte, cassé menu pour faciliter sa fusion, en a donné beaucoup en ces deux états, et surtout en celui de moules, quoiqu'il ne montrât aucun indice de fossiles à la surface de ses grosses mottes. Enfin, la limonite oolithique à gangue terreuse et friable ne contient aucun vestige de coquilles fluvio-lacustres, soit que ces coquilles n'aient pas eu de station dans un dépôt qui se constituait ainsi, soit que, par suite de sa mollesse et de sa perméabilité, elles y aient été complétement dissoutes sans y marquer leur place.

Cette dernière limonite étant la plus commune, on conçoit qu'il y ait des intermittences plus ou moins longues dans la découverte des fossiles propres à cette couche. Ces intermittences ont même dû se prolonger d'autant plus que les exploitants ont longtemps négligé l'extraction du lit inférieur, qu'ils réputaient alors trop réfractaire.

III. INDICES QUE LES MOLLUSQUES D'EAU DOUCE ONT VÉCU DANS LES ENDROITS OÙ ILS ONT LAISSÉ LEURS COQUILLES INTACTES ET OÙ CELLES-CI SE TROUVENT ACTUELLEMENT.

Par les causes que j'ai expliquées précédemment (1), des débris de végétaux ont été charriés par les affluents grossis, parce que les uns, récemment détachés des arbres, étaient éminemment flottants, et que les autres, arrêtés dans les anfractuosités des torrents où ils se brisaient et s'usaient, en étaient enlevés et rendus flottants par la crue des eaux. Les plus légers et les moins volumineux de ces débris se sont échoués dans les endroits de la lagune de l'Est où il y a eu le moins de vase et dans ceux où une certaine agitation de l'eau a produit quelques petits galets de limonite. J'ai d'ailleurs indiqué, dans le minerai, deux galets de quartzite étrangers aux roches du voisinage. Il est donc naturel que

(1) *Bulletin*, 2e sér., t. XII, p. 659 et suiv., et 3e sér., t. XII, p. 326.

des coquilles aient été brisées, soit qu'elles aient été remuées sur place, soit que leurs fragments aient été charriés par les affluents. Mais il est difficile d'attribuer à un transport la présence des tests entiers et non froissés.

Des coquilles turbinées, remplies d'air après la mort de l'animal, peuvent flotter quelque temps sur une eau tranquille; mais il n'est guère possible qu'elles voyagent ainsi quand le transport est tumultuaire, comme il arrive dans un cours d'eau qui subit une grande crue. Les Paludines du fer oolithique n'ont été déplacées ni pendant la vie de leurs mollusques ni après leur mort. Vivantes, leurs coquilles auraient été usées et plus ou moins brisées; or, il y en a dont la pétrification a reproduit le test, les stries et la surface de l'épiderme. J'en ai vu ayant l'ouverture très-intacte, et même quelques-unes portant en outre la pellicule membraneuse qui surmonte la bouche au commencement d'un nouvel accroissement, cette pellicule s'étant pétrifiée comme le reste et sans subir de détérioration. Il n'y a d'exception que pour le sommet de la spire, tantôt disparu naturellement par décollation, tantôt dissous sans pétrification par suite de sa faible épaisseur et de la destruction de son épiderme. Après la mort, les opercules n'auraient pas été transportés aussi loin que les coquilles, n'étant ni de même poids ni de même volume. Or, j'ai fait remarquer que les opercules avaient accompagné les Paludines, et que certains d'entre eux étaient encore à leur place ou à peine déplacés de l'ouverture de la coquille (1).

Les coquilles d'*Unio* ne peuvent pas devenir flottantes. Et comme le fer oolithique en a enfoui plus d'entières qu'en valves séparées et surtout qu'en fragments; qu'elles étaient, pour la plupart, bien closes et dans un bon état de conservation; que leurs bords et leurs stries, même les plus fines, n'étaient pas détériorés, et que leur ligament ne porte pas la moindre trace de frottement, il est évident que celles qui n'ont pas été endommagées n'ont pas été transportées du dehors dans le dépôt qui les recèle, et que leurs animaux ont vécu dans la lagune où ce dépôt s'est fait.

Des *Unio* entières, manifestement couchées dans le plan de stratification de la limonite compacte et ocreuse, se sont pétrifiées dans toute leur étendue, mais plus nettement et plus parfaitement dans la valve qui était en-dessous que dans celle qui était en-dessus. Cela me semble provenir de ce que les molécules de cette limonite ont d'autant plus gravité vers le fond qu'elles avaient moins de tendance à cristalliser. La limonite oolithique à ciment subcompacte et très-ferrugi-

(1) *Bulletin*, 2e sér., t. XII, p. 48.

	DITERRANÉEN	
	ENVIRONS DE GRENOBLE (TYPE MIXTE) ITTORAL AU NORD — FACIÈS PÉLAGIQUE AU SUD	ENVIRONS DU BEAUSSET (VAR)
	rossier, à moules de fossiles souvent roulés. e roux sableux, sans fossiles déterminables en ral.	Calc. grésiforme et marnes à *Belemnites minimus*, *Ammonites Beudanti* et *Terebrirostra Arduennensis*.
Néocomien supérieur, d'Ar chiac (Aptien d'Orb.).	Grès verdâtres et, au-dessous, Marnes aptiennes à *Belemnites semicanaliculatus*, *Ammonites fissicostatus*, *Ammonites Martini*, etc., du S. de la Drôme et de l'O. des Hautes-Alpes. rnes à Orbitolines et beaucoup de fossiles.	Marnes à *Belemnites semicanaliculatus*, *Ammonites nisus*, *A. Martini*, *Plicatula placunea* et *P. radiola*. Couch. à Bélemnites et à Orbitolines. Calc. bleuâtre assez marneux, à *Ancyloceras Matheronianus*, *Ammonites fissicostatus*, *Nautilus neocomensis*, *Echinospatangus Collegnoi*. Calc. à *Ostrea aquila*. *Ammonites Matheroni*, *Plicatula placunea*, *Rhynchonella lata*, *Terebratula sella*.
Néocomien moyen, d'Ar chiac (Urgo nien, d'Orb.	caire à *Caprotina Lonsdalei*. rnes à Orbitolines et *Heteraster oblongus*. caire à *Chama (Caprotina) ammonia*.	Calcaire à silex. Calcaire à *Requienia (Caprotina) Lonsdalei*, nérinées, radiolites et polypiers.
Néocomien inférieur, d'Ar chiac (Néocomien proprement dit d'Orb.).	à *Toxaster complanatus (Echinospatangus cordiformis)*. Calcaire marneux bleuâtre, à Criocères. Calcaire à grains verts, *Belemnites pistilliformis*, *B. dilatatus*, etc. e roux siliceux, à *Janira atava*, *Ostrea Couloni*, *O. rectangularis*, *Pygurus rostratus*. e de Fontanil, suboolithique, fossilifère. Marnes et calcaires marneux à *Belemnites latus*, *Ammonites neocomensis*, etc. Calcaire argilo-bitumineux, à faune de Berrias. ..... Calcaire et brèche d'Aizy. Calcaire à *Terebratula janitor*.	Calcaire à silex (inconstant). Calcaire marneux gris-jaunâtre, ou calcaire gris très-compacte, à *Ostrea Couloni* et *Echinospatangus cordiformis*.
		Sol jurassique.

neux a donné beaucoup d'*Unio* qui avaient été enfouies entières, les unes fermées, et les autres entr'ouvertes, mais qui n'ont été pétrifiées que dans la moitié ou les deux tiers antérieurs, ordinairement un peu plus d'un côté que de l'autre. Cette circonstance a été observée trop fréquemment pour être attribuée à un choc qui aurait emporté un bout de chaque valve sans même en fêler le reste. Elle s'est d'ailleurs produite par le passage graduel de la texture compacte de la limonite du test à la texture subcompacte de la limonite de la gangue adjacente. Elle exclut ainsi toute idée de cassure et porte à croire que les individus qui sont dans ce cas ont été fossilisés dans leur position normale d'existence, c'est-à-dire la bouche en bas et l'axe de la coquille presque vertical, et que la limonite compacte, ne s'étant pas formée assez abondamment pour se substituer à tout le test, n'en a reproduit que les parties vers lesquelles la gravitation l'entraînait le plus. J'aurais désiré pouvoir vérifier directement la position des coquilles dans leur gisement; mais j'en ai été toujours empêché par la célérité des exploitations, par l'humidité et le défaut de netteté de la section de la couche, qui ne permettent de voir les fossiles que sur les mottes extraites et lavées par la pluie, et par la difficulté de reconnaître comment étaient posées dans le sol ces mottes informes et également raboteuses de tous les côtés. L'extraction par puits, qui est souvent pratiquée maintenant, est un nouvel obstacle pour les explorations.

IV. CLASSIFICATION RÉGIONALE DONT LA FAUNE D'EAU DOUCE EST UNE DES BASES, ET RÉFUTATION DES OBJECTIONS Y RELATIVES.

La classification que j'ai proposée dans le *Bulletin* du 18 juin 1860, page 742, pour la série néocomienne de l'Est du bassin parisien, a été critiquée et réformée, dans le *Bulletin* de 1867, pages 374 à 380, par M. Hébert, qui s'est servi pour cela d'éléments appartenant à la série néocomienne du bassin méditerranéen. Comme la corrélation que j'ai essayé d'établir entre ces deux bassins, dans le *Bulletin* du 1er juin 1863, page 584, et celle qui a été signalée par M. Coquand, dans celui du 7 mai 1866, page 561, n'ont pas suffi pour prévenir les objections qui m'ont été faites, je me vois obligé de répondre à ces objections en m'aidant du tableau ci-contre, qui me facilitera une partie de ma tâche (1).

(1) J'ai consulté, pour la composition de ce tableau, la publication de M. Marcou sur le *Néocomien dans le Jura*, etc.; celles que M. Renevier a insérées dans le *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XI, p. 116, et t. XII, p. 89; les dernières opi-

D'après d'Archiac, « la faune d'une formation qui finit diffère » moins de la faune de celle qui la suit immédiatement que de celle » de ses premiers dépôts,... et pendant la durée de chacune de deux » formations ou sous-divisions consécutives, il s'est aussi opéré des » changements non moins prononcés (1) ». Cette doctrine est aussi celle de M. Hébert, qui l'a exprimée en d'autres termes dans le *Bulletin* de 1867, page 373. J'en conclus que, si l'évolution des organismes avait été partout normale et complète, les liens paléontologiques seraient tels que les limites des divisions géologiques ne seraient pas plus perceptibles que celles des couleurs dans le spectre solaire.

Pour l'établissement d'une classification géologique, il y a donc nécessité de tenir compte des lacunes qui se sont produites dans cette évolution, et, par conséquent, des dénivellations auxquelles elles sont dues ; car il est logique de ne pas séparer les effets de leurs causes.

Plus que tout autre, Alcide d'Orbigny pouvait se passer de ce moyen, par suite de ses idées sur la concentration des espèces ; et cependant il est, a-t-il dit, le premier qui ait introduit dans la science les oscillations du sol comme devant être fécondes en résultats ; et il en a fait un moyen auxiliaire et complémentaire de classification, tant pour les dépôts fossilifères que pour ceux qui, dépourvus de fossiles, confinent à un des plans de division de la série sédimentaire.

Après lui, M. Hébert s'en est servi, dans son ouvrage sur *les Mers anciennes*, pour classer tous les dépôts de la formation jurassique du bassin de Paris, en se promettant de l'appliquer aussi à la formation crétacée et au terrain tertiaire du même bassin. Depuis lors, il en a fait usage, même au moyen d'un plan, pour sous-diviser la série néocomienne du bassin méditerranéen, ainsi qu'on le voit dans la notice qu'il a publiée dans le *Bulletin* de 1867, pages 367 et suiv.; et j'ai suivi sa méthode pour la même série du bassin parisien.

En ce qui concerne cette dernière série, je rappelle d'abord les faits et leur signification, abstraction faite de toute idée systématique.

Les six assises que j'ai distinguées ne résultent pas d'un arrangement arbitraire. Ainsi que je l'ai fait remarquer, la plus basse a succédé à une émersion et à une dénudation du dernier étage jurassique, ainsi qu'à des perforations produites par des mollusques lithophages.

nions de MM. Renevier, Lory, Pictet et Coquand, consignées par M. Thomas Davidson dans le *Geological Magazine*, t. VI, avril, mai et juin 1869, et le *Mémoire* de M. Aristide Toucas sur les environs du Beausset, n° 4 du t. IX de la 2e série des *Mémoires de la Société géologique*.

L'assise inférieure n'est pas lacustre, comme l'a cru M. Coquand. Ce n'est que la quatrième qui a ce caractère.

(1) D'Archiac, *Histoire des Progrès de la Géol.*, t V, p. 7.

Elle indique, par son affleurement court et frangé dès son origine, et par sa faune marine très-restreinte, cantonnée ou nulle, un ensemble de dépôts marins littoraux et peu étendus. La seconde a, au contraire, un affleurement long et continu et une faune marine très-nombreuse. Elle est subpélagique, et prouve que la mer avait agrandi sa circonscription. Un rétrécissement de cette circonscription s'étant ensuite opéré, la troisième assise a pris moins d'extension que la seconde, et la faune marine s'y est beaucoup amoindrie et y a modifié son faciès ; de sorte qu'elle est devenue un produit littoral. La quatrième assise, qui est courte, surtout au sommet, est fluvio-lacustre, la faune marine n'y existant pas et y ayant été remplacée par la faune d'eau douce ; ce qui prouve une nouvelle retraite de la mer. La cinquième assise est, au contraire, un effet du retour des eaux marines, la faune y étant devenue d'abord subpélagique et ensuite littorale. Cette nouvelle invasion de la mer s'est continuée puis amoindrie ; de sorte que la sixième assise a commencé par le faciès pélagique et a fini par le faciès littoral.

Le groupement des assises deux par deux se justifie par ces raisons : que les deux premières sont le résultat d'un premier abaissement du sol, qui avait été émergé ; que les deux suivantes résultent, au contraire, d'un relèvement, qui a fait reculer la mer néocomienne assez pour céder son littoral à l'eau douce ; et qu'enfin les deux dernières sont le produit d'un nouvel abaissement, qui a déterminé le retour de cette mer dans les parages qu'elle avait quittés.

La composition minéralogique s'est jointe aux variations des affleurements et de la faune, pour traduire le changement de sens des mouvements principaux. C'est ainsi que les deux assises les plus courtes (la première qui correspond à la première phase d'abaissement, et la quatrième qui est de la dernière phase du premier relèvement) sont analogues par le fer, les parties argileuses et les grès et sables ferrugineux qu'elles contiennent l'une et l'autre ; et qu'il y a aussi une certaine analogie entre les deux assises qui les séparent, la seconde étant composée de marne et de calcaire marneux, et l'autre d'une argile entrecoupée d'alternats de calcaires marneux. De sorte que le mouvement ascendant, inverse du précédent, et auquel sont dues les assises 3e et 4e, a reproduit presque exactement, mais aussi dans un ordre inverse, la constitution minéralogique des assises 1re et 2e. C'est même ce qui prouve que chaque changement pétrographique a été l'œuvre d'un mouvement partiel, et que chaque oscillation totale procède d'autant de ces mouvements partiels qu'il y a de dépôts différents entre ses limites. La succession d'un sédiment à un autre a été graduelle ou brusque selon que l'oscillation a été lente ou saccadée.

L'intervention de la faune d'eau douce est le plus important des faits que je viens de rappeler, en ce que c'est elle qui fait comprendre le nombre et le sens des oscillations que le sol a subies et les causes des vicissitudes de la faune marine. Elle trace tout d'abord une division de la série entière en deux parties, appartenant chacune à une oscillation secondaire différente, séparées l'une de l'autre par une lacune dans la sédimentation marine, et ayant entre elles un plan de contact tranché par la succession brusque d'un dépôt marin au dépôt d'eau douce.

La partie inférieure, qui comprend les quatre premières assises, est sous-divisible en deux autres sections : l'une résultant d'une demi-oscillation descendante, et contenant les 1re et 2e assises ; l'autre résultant de la demi-oscillation complémentaire ou ascendante, et contenant les 3e et 4e assises.

Tous ces faits sont tellement saillants dans l'histoire du bassin pendant la période néocomienne, qu'ils ne peuvent être écartés sans rendre cette histoire incomplète. Ils doivent prendre place dans la classification, puisqu'une classification géologique doit être tout à la fois un tableau chronologique et un cadre historique. Ils sont d'ailleurs du genre de ceux que M. Hébert a employés pour classer les dépôts jurassiques du même bassin, ainsi qu'on le voit notamment par les conclusions de son travail sur *les Mers anciennes dans le bassin de Paris,* page 84.

Au début de l'étude géologique de la contrée, il me semblait naturel de grouper ensemble les 2e et 3e assises, qui sont fossilifères, et de les séparer de ce qui, outre une composition différente, me paraissait dénué de fossiles marins. Mais le mémoire de M. Leymerie sur l'Aube ne tarda pas à faire de l'argile ostréenne une assise distincte du calcaire à spatangues, et ni d'Orbigny ni d'Archiac n'ont songé à les réunir.

M. Hébert prétend que la classification qu'il oppose à la mienne diffère fort peu de celle de d'Orbigny, de d'Archiac et de Pictet. Cependant elle diffère de celle de d'Orbigny : 1° en ce que ce dernier a toujours séparé l'argile ostréenne du calcaire à spatangues, tantôt en plaçant le calcaire dans la partie inférieure et l'argile dans la partie supérieure de la série, aussi bien lorsqu'il donna au tout le nom d'étage néocomien, que lorsqu'il en érigea la partie supérieure en étage aptien ; tantôt en retranchant de cet étage aptien l'argile ostréenne pour en faire, sous le nom d'urgonien, le second sous-étage de l'étage néocomien, dont le premier sous-étage s'arrêtait ainsi au calcaire à spatangues inclusivement ; 2° en ce qu'en l'absence de notions suffisantes sur la faune d'eau douce, d'Orbigny attribuait à son étage

aptien la 4e assise, en se fondant uniquement sur une certaine analogie de composition minéralogique avec le *lower-green-sand* d'Angleterre. D'où il suit que la classification de M. Hébert compose le sous-étage urgonien de couches que d'Orbigny n'y a jamais comprises, et en exclut précisément la seule du bassin parisien que l'éminent paléontologiste y plaçait (1).

Les six assises de mon tableau entrent dans la classification de d'Archiac de manière que les deux premières y constituent la sous-division inférieure de la série totale, les deux suivantes la sous-division moyenne, et les deux dernières la sous-division supérieure (2). Il y a évidemment une notable différence entre ce classement et celui qui, retranchant l'argile ostréenne de la sous-division moyenne, donne à la sous-division inférieure trois assises au lieu de deux, et réduit la sous-division moyenne à une seule des deux assises qu'elle avait ; car, ainsi que je le dirai, la *couche rouge* n'y était pas comptée pour une assise.

Quant à la classification de Pictet, on sait que l'urgonien y forme une sous-division distincte, et qu'elle comprend dans l'aptien aussi bien la *couche rouge* de Wassy que l'étage rhodanien de M. Renevier, au lieu de les ranger dans l'urgonien comme le fait M. Hébert. Sur son tableau de 1869, l'illustre paléontologiste de Genève n'a pas tracé de séparation entre le calcaire à spatangues et l'argile ostréenne, sans doute à cause de la couche de passage interposée entre eux ; mais il a placé le sommet de l'argile ostréenne au niveau du sommet de l'urgonien, au lieu de le faire descendre, comme le veut M. Hébert, au niveau de la base de ce sous-étage urgonien (3).

Les raisons données par le savant professeur de la Sorbonne, pour classer cette argile ostréenne dans le même sous-étage que le calcaire à spatangues, sont que ces couches sont intimement unies par la continuité des sédiments et par une partie notable de la faune.

En ce qui concerne la liaison sédimentaire, il est vrai qu'elle existe par une couche de passage, qui est la marne argileuse jaune ; mais cette marne prouve seulement que le changement de sens de l'oscillation du sol n'a pas été brusque, et non pas que ce changement de sens n'a pas eu lieu. Pareille chose s'est produite entre le Kimmeridge-Clay et le Portland-Stone de la même région ; et comme leur liaison sous tous les rapports, admise par M. Hébert, n'a pas empêché ce

(1) D'Orbigny, *Paléontologie franç., terr. crét.*, t. I, p. 418 et 631, et t. II, p. 405. — *Bull. de la Soc. géol.*, 1re sér., t. XIV, p. 463. — *Cours élém. de Paléontologie*, t. II, p. 606 à 608.

(2) D'Archiac, *Histoire des Progrès de la Géol.*, t. IV, p. 278.

(3) *Bulletin*, 2e sér., t. XXIII, p. 560, et *Geological Magazine*, t. VI, juin 1869.

géologue d'en faire des sous-étages distincts, en corrélation avec deux mouvements inverses du sol, en indiquant que le maximum de profondeur des eaux avait dû correspondre au commencement des calcaires portlandiens de l'Est (1), je n'ai eu rien de mieux à faire que de suivre cet exemple. Il y a parité de motifs, quelques noms que l'on donne aux sous-divisions.

A l'égard de la liaison par une partie notable de la faune, il n'est pas étonnant que le calcaire à spatangues et l'argile ostréenne aient des fossiles communs, puisqu'ils appartiennent au même étage. Toutefois, ce qui justifie déjà, sous ce rapport, leur attribution à deux sous-étages différents, ainsi que je l'ai faite, c'est que le nombre total des espèces de l'argile n'est que le cinquième de celui des espèces du calcaire ; que celles qui leur sont communes ne paraissent pas excéder numériquement le septième de celles de ce calcaire ; et qu'enfin les espèces les plus abondantes donnent à chacun de ces dépôts un faciès différent. C'est ainsi que l'argile est remarquablement caractérisée par le nombre de ses *Ostrea Leymerii*, de ses *O. Boussingaulti* tant isolées qu'en lumachelles, même de ses *Cardium Voltzi* et *C. Cottaldinum*, de ses *Serpula lituola*, Leym., etc., etc., et par les entomostracés et foraminifères que j'ai décrits ; tandis que le calcaire se fait remarquer notamment par toutes les variétés de l'*Ostrea Couloni*, par le *Nautilus pseudo-elegans*, l'*Ammonites radiatus*, le *Pterocera pelagi*, diverses Térébratules, l'*Echinospatangus cordiformis* (ancien *Spatangus retusus*) et beaucoup d'autres fossiles qui ne se trouvent pas dans l'argile.

Deux observations, tirées l'une de la classification de d'Archiac, l'autre d'une opinion de d'Orbigny, me sont faites pour prouver que la *couche rouge* ne doit pas rester où je l'ai placée.

A la vérité, d'Archiac a compris cette couche dans son second étage, qui est la division moyenne ; ce qui la ferait sortir de l'aptien pour l'attribuer à l'urgonien. Mais il faut considérer que mon *Mémoire* de 1839, qui la qualifiait d'*argile rougeâtre durcie*, y indiquait des concrétions coquillières sans déterminer aucune espèce (2) ; que le mémoire de M. Leymerie sur l'Aube adjoignait à ma quatrième assise les nodules qui sont, dans ce département, les rudiments de la même couche ; que, de toute cette assise, il ne mentionnait comme fossilifères que ces nodules ; et qu'il n'en déterminait que quatre espèces, dont, disait-il, aucune n'avait de rapport avec celles qui sont au-dessus, et dont, au contraire, deux étaient abondantes dans l'argile

(1) *Les Mers anciennes*, etc., p. 60, 71, 80 et 85.

(2) Mes listes de 1851, publiées dans le *Bulletin*, n'étaient pas encore imprimées

ostréenne. En analysant ces publications, d'Archiac ne put faire autrement que d'accepter cette dernière raison, que rien alors ne contredisait, et de laisser la limite supérieure de ma quatrième assise où la fixait M. Leymerie, c'est-à-dire immédiatement au-dessous de l'argile à Plicatules inférieure. Mais il eut soin de faire observer que les fossiles de cette quatrième assise « sont peu caractéristiques et peu nombreux (1) ; » ce qui est loin d'être une solution de la question paléontologique, qui n'était alors ni agitée ni même sérieusement préparée.

Il est vrai aussi, qu'en créant l'étage aptien, dans le *Bulletin* du 15 mai 1843, d'Orbigny exprima (page 466) l'opinion que les rognons qui représentaient la *couche rouge* au Pont-Varin, et « dans lesquels, » a-t-il dit, lui et moi nous avons reconnu des fossiles propres au ter- » rain néocomien, n'étaient que des parties enlevées aux couches » néocomiennes déjà fossiles, et charriées ensuite par des courants » lors d'une dislocation partielle du sol. » Mais il n'était pas nécessaire de dire, comme le fait la notice sur *le Terrain crétacé des Pyrénées*, page 376, que je devais me rappeler cette circonstance. En effet, près de deux mois auparavant, c'est-à-dire dans le *Bulletin* du 20 mars 1843, page 307, d'Orbigny avait publié lui-même une lettre par laquelle je l'informais de l'existence de la couche rouge (marne rougeâtre durcie) dépourvue de rognons, du caractère néocomien des fossiles de cette couche, et de l'absence de signes de remaniement. Je ne pouvais donc pas oublier son opinion sans oublier aussi la mienne, qui était plus absolue, puisque j'affirmais que les fossiles dont il s'agit n'avaient pas été remaniés (2). On verra plus loin que je me suis tellement souvenu de tout cela que j'ai précisé les rapports zoologiques de la *couche rouge* avec les autres parties de la série, mais que je n'ai dû en tenir compte que dans la mesure que permettaient les autres éléments de classification.

D'ailleurs, d'Orbigny n'a pas été aussi absolu qu'on pourrait le croire au sujet de son hypothèse de remaniement ; car, quoiqu'il l'ait reproduite dans son *Cours élémentaire de Paléontologie*, tome II, page 596, ses descriptions et son *Prodrome* ont expressément rangé parmi les espèces caractéristiques de son étage aptien les *Natica Cor-*

(1) D'Archiac, *Histoire des Progrès de la Géol.*, t. IV, p. 284 et 294.

(2) D'Orbigny n'a persisté à croire à un remaniement que parce qu'il a pris, par erreur, la couche normale dont lui parlait ma lettre pour « de plus grands amas de rognons en petites couches ». S'il arrivait que l'on trouvât quelques rognons portant des traces d'usure, ce que je n'ai jamais remarqué, ce ne serait que le résultat d'un charriage local sur leur *substratum* immédiat, comme celui qui a eu lieu pour certains morceaux de *fer géodique*, dans les endroits où un courant lavait le sommet de la couche de ce fer avant le dépôt des sédiments qui l'ont recouvert.

nueliana, Cerithium Cornuelianum, Lavignon minuta et *Gerillia linguloides,* avec indication qu'ils provenaient des nodules de la *couche rouge.* Le *Cardium Cornuelianum,* quoique indiqué comme en provenant aussi, avait été attribué, dans sa description, à l'étage néocomien, où il ne s'est montré que plus tard dans la Haute-Marne. Mais le *Prodrome,* qui en a remplacé le nom par celui de *Pholadomya Cornueliana,* a placé dans l'étage aptien le sujet qui a servi de type à la description. Enfin, la *Janira Royeriana,* communiquée comme étant de la *couche rouge,* n'a pu être mentionnée que dans le *Prodrome,* qui l'a aussi rangée dans l'étage aptien. S'il n'en a pas été cité davantage au même niveau et ayant la même origine, c'est certainement parce que le gisement des sujets bien conservés n'a été découvert qu'après la publication du volume qui contient les Acéphales.

Passons maintenant des opinions au rapprochement des faits.

Les listes de fossiles et le tableau récapitulatif que j'ai dressés dans le *Bulletin* de mai 1851, rendent évidents les rapports paléontologiques de la *couche rouge* et ceux de l'argile à Plicatules avec les couches de la seconde assise néocomienne. J'ai précisé ces rapports, dans le *Bulletin* de 1860, page 755, en disant que la *couche rouge* tient au néocomien inférieur par les deux tiers de ses Gastéropodes et par plus des deux tiers de ses Acéphales (1), et que l'argile à Plicatules inférieure tient elle-même au néocomien inférieur par environ les deux tiers de ses Acéphales et les trois cinquièmes de ses Brachiopodes (2). On se rappelle peut-être mon observation relative à l'assise XIV, la plus élevée des assises fossilifères de l'étage aptien de l'île de Wight, observation d'après laquelle cette dernière assise est elle-même néocomienne pour les neuf onzièmes de ses espèces. On ne peut lui enlever ce caractère qu'en réunissant les premières assises de l'île de Wight à l'aptien, dont les sépare cependant leur faciès néocomien. On ne peut même pas tracer, dans cette île, une séparation nette entre le néocomien et l'aptien, à cause du faciès mixte que j'ai signalé dans l'assise des *Crackers,* qui forme le passage de l'un à l'autre.

Donc, si l'on fait entrer l'argile ostréenne dans la même assise que le calcaire à spatangues, il faut y faire entrer aussi tout le reste de la série, les couches de la base et du sommet de l'aptien ayant plus d'affinité paléontologique avec ce calcaire que n'en a avec lui cette argile ostréenne. La réunion ferait que la série entière resterait sans sous-division ; ce qui signifie que, les caractères zoologiques étant

(1) Elle est presque totalement dépourvue de Céphalopodes et ne contient pas de Brachiopodes.

(2) Les Céphalopodes et les Gastéropodes sont nuls ou très-restreints dans cette portion inférieure de l'argile à Plicatules.

le lien commun de l'ensemble, la subdivision du tout n'est possible qu'en adjoignant à ces caractères les moyens auxiliaires et complémentaires indiqués par d'Orbigny.

L'insuffisance du moyen paléontologique, en pareil cas, est encore démontrée par la diversité des applications que l'on en fait dans le Midi, où l'on tend à réduire les trois sous-divisions principales de la série totale à deux seulement, comme le faisait d'Orbigny avant d'établir son sous-étage urgonien. En effet, M. Coquand a pris à tâche de démontrer, dans les *Bulletins* de 1866, page 560, et de 1868, page 187, qu'il y a, à la Clape, en Espagne et en Algérie, une série d'alternances, les unes à faciès urgonien, les autres à faciès aptien, tellement que, pour lui, le tout ne constitue qu'un ensemble indivisible qu'il nomme simplement étage aptien, et que M. Leymerie a désigné sous le nom d'urgo-aptien. Cependant d'Archiac distinguait, dans les montagnes de la Clape, deux étages, dont l'inférieur, auquel il assignait une grande épaisseur, était, selon lui, l'étage néocomien ; et il y signalait même les variétés *aquilina* et *falciformis* de l'*Exogyra Couloni*, Leym. (*Ostrea Couloni*, d'Orb.), associées avec l'*Exogyra sinuata*, Sow., ou *Ostrea aquila*, d'Orb. (*Mém.*, 2e série, t. VI, p. 382). M. Henri Magnan a aussi admis, dans les Pyrénées, un puissant étage néocomien surmonté de l'étage aptien ou urgo-aptien. Selon lui, l'étage néocomien y commence par des calcaires à *Caprotina Lonsdalei*, fossile qu'il cite comme commun au néocomien inférieur, à l'urgo-aptien et à l'albien moyen de la même région ; et il y finit au niveau supérieur des marnes à *Belemnites latus* du Dauphiné. Il fait alors descendre la base de l'étage aptien ou urgo-aptien au niveau de celle du calcaire de Fontanil et, par conséquent, dans l'intérieur de l'étage valanginien des géologues Suisses. C'est dans cet étage urgo-aptien qu'il place le concours de l'*Ostrea aquila* et de l'*Ostrea Couloni*, var. *aquilina* et *falciformis* (1), dont d'Archiac rapportait l'horizon à l'étage néocomien. Pour lui, l'étage urgo-aptien des Pyrénées et des Corbières commence avec le premier niveau de l'*Ostrea aquila* et des *Orbitolina conoidea* et *O. discoidea* ; et ces orbitolines s'y trouvent jusqu'au sommet, et même quelquefois à la base de l'étage albien (*Mém.*, 2e série, t. IX, n° 3, p. 13 à 19 et 81). Tout cela, joint aux conclusions de son mémoire, me dispense de donner ici une comparaison de la faune pyrénéenne avec celle du calcaire à spatangues de l'Est, comparaison que j'ai faite et de laquelle il résulte que la série explorée dans les Pyrénées n'est pas moins urgo-néocomienne qu'urgo-aptienne.

(1) On sait que Fitton a aussi indiqué les *Ostrea aquila* et *Ostrea Couloni* ensemble dans son *Upper Gryphea group* de l'aptien de l'île de Wight.

En Angleterre, M. John W. Judd divise l'argile de Speeton en néocomien supérieur, moyen et inférieur, avec subdivision de l'inférieur en trois zones, dont la plus basse est celle de l'*Ammonites Astierianus* (1). Mais M. Coquand estime qu'il convient d'y restreindre le néocomien inférieur à cette zone à *Ammonites Astierianus*, et de rapporter tout le surplus de la série décrite à l'étage aptien ou urgo-aptien du Midi (2). En 1867, page 379, M. Hébert annonçait que cette argile devait être placée dans le néocomien moyen.

En Suisse, on s'est cru autorisé, par de notables différences paléontologiques, à distinguer un étage valanginien sous l'étage néocomien. Dans le Dauphiné, ces différences s'atténuent, de sorte que si les marnes à *Toxaster complanatus* y avaient fait défaut, on y prendrait probablement le calcaire de Fontanil pour leur représentant ; car ce calcaire, que M. Lory place au niveau du calcaire valanginien (3), contient des fossiles caractéristiques du calcaire à spatangues, ainsi que le rappelle M. Hébert (4). On s'y croirait sans doute d'autant plus autorisé que le calcaire roux siliceux, qui est superposé au calcaire de Fontanil et qui a des rapports paléontologiques avec lui, pourrait alors être pris pour le calcaire jaunâtre, à rognons siliceux, qui surmonte les marnes d'Hauterive dans le Jura, pour le calcaire à silex que M. Aristide Toucas (5) signale comme existant quelquefois, dans les environs du Beausset, immédiatement au-dessus du représentant de la marne d'Hauterive, pour le calcaire à silex blonds remarqué dans la même position par M. Hébert, entre la Bédoule et Aubagne, et même pour celui qu'il a observé à Allauch (6).

Ainsi, plus on avance dans l'étude des dépôts dont je m'occupe, plus on reconnaît, comme l'a fait M. Hébert dans sa note (p. 375), que des liens paléontologiques nombreux unissent toutes les parties marines de l'ensemble et que ces liens ne font que se multiplier. C'est précisément ce qui justifie mon travail de 1860 et celle de mes conclusions qui porte (p. 787) : « Qu'il n'y a pour toute la série qu'une seule faune » marine générale, modifiée par les effets du temps et des phénomènes » dynamiques ; et que les étages de cette série ne sont pas zoologique- » ment indépendants l'un de l'autre. » C'est ce qui fait aussi que le nombre des éléments biologiques propres à différencier chacune des parties va toujours en diminuant et se prête ainsi de moins en moins à l'établissement de bonnes sous-divisions.

(1) *Proceedings of the geol. Society*, août 1868.
(2) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXVI, p. 211.
(3) *Geological Magazine*, t. VI, n° 6, juin 1869.
(4) *Bulletin*, 2e sér., t. XXVIII, p. 138 et 162.
(5) *Mémoires de la Soc. géol.*, 2e sér., t. IX, n° 4, p. 8.
(6) *Bulletin*, 2e sér., t. XXVIII, p. 164, couche n° 10.

Dans la classification des sédiments géologiques, sont de premier ordre les divisions nommées *groupes* par d'Archiac et *étages* par M. Hébert, parce qu'elles possèdent chacune une faune différente qui leur donne un caractère de généralité. Pour elles, le moyen paléontologique prime le moyen stratigraphique, parce qu'il est caractéristique partout, tandis que ce dernier n'est que limitatif et toujours plus ou moins local. Au contraire, les *étages* de la classification de d'Archiac, qui ne sont pour M. Hébert que des *sous-étages,* ne sont que des sous-divisions régionales, parce qu'elles ne tirent leurs caractères que des variations et déplacements de leur faune commune, qui se localisent comme les causes qui les ont déterminés. En ce cas, le moyen paléontologique ne peut plus venir qu'en concours avec les autres moyens distinctifs.

Ce que j'ai écrit à la fin de la page 780 du *Bulletin* de 1860, prouve que je n'ai pas considéré les sous-divisions autrement que régionales, et c'est ainsi que d'Archiac les a considérées lui-même. En effet, sa remarquable dissertation sur les divers modes de classification a pour conclusions que « la classification qui sans doute doit être regardée » comme l'expression la plus approchée de la vérité, est celle dans » laquelle on emploie, non pas tel ou tel principe à l'exclusion de tel » autre, mais tous les éléments fournis par l'examen direct du sol », et que les associations de roches sédimentaires faites suivant leurs rapports naturels, « sont sous-divisées elles-mêmes, *tantôt sur un point,* » *tantôt sur un autre,* d'après leurs caractères stratigraphiques, pétro- » graphiques ou paléontologiques prédominants (1). » Ceci est d'autant plus sensé qu'une classification générale ne dispense pas plus des classifications régionales que l'histoire universelle ne dispense de faire l'histoire particulière de chaque nation.

Dans *les Mers anciennes,* page 84, M. Hébert disait que sa classification des étages jurassiques du bassin parisien distinguait ces étages les uns des autres : 1° en ce qu'ils appartiennent chacun à une oscillation secondaire différente, séparée de la précédente et de la suivante par des temps d'arrêt correspondant à une émersion du sol et, par suite, à une lacune dans la sédimentation ; 2° en ce que la ligne de contact est en général tranchée, souvent accusée par des dénudations, et toujours facile à reconnaître en explorant une étendue de terrain un peu considérable ; et 3° en ce que les faunes de ces étages ainsi limités, diffèrent beaucoup plus les unes des autres que cela n'arriverait en employant tout autre mode de classification. Or, pour appliquer les deux premiers de ces caractères à la série néocomienne de la même région,

(1) D'Archiac, *Introduction à l'étude de la Paléontol. stratig.,* t. II, p. 142 et 143.

il fallait placer une limite d'étages entre le *fer oolithique* et la *couche rouge*, la fin de la lacune de sédimentation marine et la ligne de contact entre ce qui est d'eau douce et ce qui est marin étant entre ces deux couches. Pour appliquer le dernier des trois caractères, il fallait, au contraire, ne mettre la limite d'étages qu'au-delà de l'*argile à Plicatules*. Afin d'éviter cette contradiction, j'ai dû employer, dans ma classification de 1860, la nomenclature adoptée par d'Archiac et diviser le groupe entier en deux étages (néocomien et aptien), et le premier de ces étages en deux sous-étages; ce qui avait, du reste, le triple avantage de laisser aux deux étages leur mutuelle dépendance paléontologique, de rappeler la dernière classification d'Alc. d'Orbigny, et d'indiquer chaque étage de l'Est comme correspondant à une oscillation secondaire différente et chaque sous-étage à une demi-oscillation.

Ce mode n'ayant pas été admis par M. Hébert, qui ne fait de tout le groupe qu'un seul étage avec sous-division en trois sous-étages, il en résulte que les étages, tels qu'il les comprend, n'ont plus pour caractère stratigraphique général d'appartenir chacun à une oscillation secondaire différente, puisque ce qu'il nomme étage néocomien appartient à deux oscillations distinctes dans l'Est du bassin de Paris. L'unité d'oscillation n'est même pas un caractère général pour chaque étage jurassique du même bassin, car, au lieu du maximum de profondeur que ce géologue a signalé entre le Kimmeridge-clay et le Portland-stone dans l'Est, il a trouvé entre eux les signes évidents d'un minimum de profondeur dans le Boulonnais (1). De mon côté, j'ai fait remarquer, en 1860, que le sens des oscillations du sol néocomien a été dans le Sud de l'Angleterre l'inverse de ce qu'il a été dans le bassin parisien.

Dans le *Bulletin* de 1867, pages 373 et 374, mon savant contradicteur dit que les étages sont séparés par des lacunes de sédimentation qui ont simultanément, comme principaux caractères, une différence de circonscription ou de distribution géographique des sédiments et un changement considérable dans la faune ; que quelquefois on peut constater dans l'intérieur d'un même étage, soit une différence de circonscription des sédiments, *ce qui constitue des limites tranchées*, soit un changement considérable dans la faune; mais qu'alors ces deux caractères ne sont pas réunis, ce qui fait que l'étage doit se partager en sous-étages. C'est, ajoute-t-il, en vertu de ces principes que, dans le *Bulletin* de 1865, page 244, il a considéré les étages portlandien et kimméridgien de d'Orbigny comme des sous-étages d'un même étage, qui comprend aussi, comme sous-étage inférieur, les calcaires à Astartes.

(1) *Bulletin*, 2e sér., t. XXIII, p. 232 et 243.

Maintenir ce dernier exemple, c'est approuver la limite de sous-étages que j'ai indiquée entre le calcaire à spatangues et l'argile ostréenne. Dire qu'une différence de circonscription des sédiments marins *établit une limite tranchée*, c'est reconnaître que la séparation que j'ai signalée entre le dépôt d'eau douce du *fer oolithique* et le dépôt marin de la *couche rouge* doit rester au moins comme limite de sous-étages.

Du reste, il ne me semble pas exact d'admettre qu'on passe, sans intermédiaires, du concours des grands changements géographiques et des grands changements paléontologiques à leur isolement absolu. Le changement géographique a pu se produire sans grand changement paléontologique dans le voisinage des axes d'oscillation et partout où les conditions bathymétriques ont peu varié. D'autre part, le changement paléontologique sans grand changement géographique peut résulter de ce qu'un bassin s'est accru en profondeur sans modifier beaucoup sa circonscription, et de ce que d'ailleurs la dénudation aurait effacé les différences d'affleurement. Hors de ces deux cas, il a dû y avoir concours des deux caractères, d'une façon plus ou moins prononcée suivant les circonstances qui l'ont déterminé. La division de premier ordre, qu'on la nomme *groupe* ou *étage*, doit être non pas celle qui est comprise entre les limites d'une seule oscillation totale, mais celle qui contient tous les dépôts formés pendant l'évolution de la même faune générale, et qui a pour limites les discordances stratigraphiques entre lesquelles cette faune a existé, quel que soit le nombre des discordances intermédiaires. Chaque sous-division principale doit renfermer la portion de sédiments qui s'est déposée pendant la durée d'une demi-oscillation, sans distinction de son sens ascendant ou descendant, d'autant plus que l'exhaussement d'une contrée a dû être accompagné le plus souvent de l'abaissement d'une autre. Dans les régions où, soit par la modicité des oscillations, soit par le voisinage de leur axe, les mêmes faits se seraient reproduits en une suite d'alternances, le mode de sous-division ne pourrait pas être le même que pour les régions différemment constituées, à moins de possibilité de rattacher les modifications les unes aux autres par des comparaisons faites de proche en proche.

L'obligation de renfermer la division de premier ordre dans les limites d'une même oscillation étant écartée, la série néocomienne du bassin parisien pourra être sous-divisée, sans difficulté, en trois parties principales d'égale valeur, d'après les principaux déplacements de la mer ; mais ces trois parties devront conserver leurs plans de séparation aux points que j'ai indiqués et tels que les reproduit le tableau joint à cette note. L'application du même mode de division à la ré-

gion opposée du même bassin sera plus logique et plus générale, puisque chaque sous-division principale y correspondra à une demi-oscillation résultant des mêmes déplacements.

Les oscillations du sol ayant affecté le bassin méditerranéen en même temps que le bassin parisien, puisque toute l'Europe s'en serait ressentie, la corrélation chronologique entre les dépôts de ces deux bassins est facile à saisir par voie de comparaison.

Même avec le doute que conservait Pictet sur l'âge du calcaire à *Terebratula janitor* et des calcaire et brèche d'Aizy, le Midi a reçu des sédiments marins et le Jura central un dépôt d'eau douce puis des dépôts marins, lorsque la partie septentrionale du Jura, son voisinage nord et le bord du bassin parisien étaient encore émergés. La plus grande extension des eaux marines y a eu lieu, de part et d'autre, lors de la formation de la seconde assise de ce dernier bassin. La faune a pris, dans les marnes d'Hauterive et dans les couches n° 5 de l'Est, un faciès qui est commun à tous les dépôts subpélagiques leurs contemporains, et qui donne un repère d'autant meilleur que, dans le type mixte des environs de Grenoble, il concourt à mettre en évidence le synchronisme de dépôts que la différence des profondeurs a rendus dissemblables.

La rétrogradation de la mer, marquée, dans le bassin parisien, d'abord par l'argile ostréenne, puis par les dépôts fluvio-lacustres de sa 4e assise, l'a été aussi, dans l'autre bassin, par le calcaire jaune du Maurmont, puis par les calcaires blancs à Caprotines des environs de Sainte-Croix, ces deux derniers calcaires ayant moins d'étendue horizontale vers le nord que les marnes d'Hauterive et le calcaire jaune qui les en sépare.

M. Renevier a fait connaître les rapports paléontologiques qui existent entre la mince *couche rouge* de Wassy et la marne jaune de la Perte du Rhône, qui n'a que 1m95 d'épaisseur. De plus, M. Lory a signalé, au-dessus du calcaire à *Caprotina Lonsdalei* de l'Isère, une seconde assise de marnes à Orbitolines, existant en quelques points seulement, « ayant des fossiles très-variés, *la plupart spéciaux* », assimilée à l'aptien par Albin Gras, et que lui-même, qui la considérait d'abord comme néocomienne, rapporte aujourd'hui à l'étage rhodanien de M. Renevier et, par conséquent, à l'aptien inférieur (1). D'où il suit qu'il est logique de mettre le tout au même niveau, à la base de la troisième sous-division principale, par la raison que j'en ai donnée en ce qui concerne la *couche rouge*. Ces couches étant inconstantes, il n'est pas étonnant que la coupe des environs du Beausset

(1) *Bulletin*, 2e sér., t. XV, p. 33, et *Geological Magazine*, juin 1869.

n'en indique rien. Mais à part cette particularité secondaire, cette coupe du Beausset a tant de rapports, par sa première et ses dernières assises, avec la coupe de la Haute-Marne, qu'il me paraît évident que l'argile ostréenne de la Haute-Marne correspond au calcaire à *Caprotina* ou *Requienia Lonsdalei* du Beausset, et l'assise d'eau douce de la Haute-Marne au calcaire à silex supérieur de la même région du Beausset.

Dans le *Bulletin* de 1842, pages 503 et 504, M. Renaux faisait remarquer que dans le Midi les nombreux Rudistes du calcaire à Caprotines n'étaient accompagnés que de quelques bivalves, de quelques oursins et d'univalves, sans vestiges de Céphalopodes, tandis qu'au contraire les Céphalopodes étaient communs au-dessous et au-dessus de ce calcaire. Ceci signifie que la mer a été moins profonde pendant l'existence des Caprotines que durant celle des Céphalopodes qui les ont précédées et de ceux qui les ont suivies.

A en juger d'après son peu de longévité, le genre *Caprotina* a dû être difficile sur le choix de ses stations. Il paraît s'être tenu à distance des rivages ou s'être peu propagé sur le littoral. En tout cas, il lui fallait un sol solide pour se fixer; de sorte qu'il n'est pas surprenant que le rivage vaseux du bassin parisien ne lui ait pas convenu.

Il y a des coupes où le calcaire à Caprotines n'est indiqué qu'en une seule masse ; ce qui semble exclure l'idée de sa corrélation avec deux assises différentes. Mais il faut peut-être considérer que, pendant les oscillations du sol, il y a eu des points qui en ont été d'autant moins affectés qu'ils étaient plus voisins de l'axe d'oscillation ou plus éloignés des régions dénivelées.

Dans le Dauphiné, les deux masses de calcaires à Caprotines sont séparées par une assise de marnes à Orbitolines et à *Heteraster oblongus*. C'est ce que le savant Pictet a nommé urgonien mêlé d'Orbitolines (1). Ce ne sont pas ces Orbitolines ni celles qui sont au-dessus qui peuvent contrarier la détermination de l'horizon géologique, puisqu'au lieu de se confiner dans le sous-étage urgonien, elles montent au milieu de l'aptien de la Perte du Rhône, au-dessus des deux premières zones du néocomien supérieur (aptien) des environs du Beausset, d'après l'appréciation de M. Aristide Toucas, et dans les Pyrénées jusqu'au sommet de l'aptien, qu'elles dépassent même en quelques endroits.

En résumé, il me semble incontestable que l'exhaussement qui a commencé avant l'argile ostréenne du bassin de Paris est le même que celui dont le commencement a précédé les premiers calcaires à

(1) *Geological Magazine*, juin 1869.

Caprotines du bassin méditerranéen ; que l'abaissement qui a amené plus tard la *couche rouge* de Wassy est aussi celui qui a mis fin à ces calcaires à Caprotines ; et que les lignes transversales de mon tableau indiquent des limites naturelles de sous-divisions. A la vérité, ces sous-divisions ont le défaut de ne pouvoir être généralisées ; mais il ne saurait en être autrement, quelque procédé qu'on emploie, parce que les conditions modificatrices qui ont contrarié l'évolution de la faune générale de la série n'ont pas eu partout une action identique et simultanée.

Les rapprochements que je viens de faire entre les régions analogues des bassins parisien et méditerranéen sont d'ailleurs confirmés par la coupe des environs de Marseille, donnée par M. Coquand dans le *Bulletin*, 2e série, t. XXVI, page 100 ; par celle des cantons de Ganges et de Saint-Hippolyte, donnée par le même et par M. Boutin dans le même volume, page 817 ; par celle que M. Jeanjean a publiée dans le tome XXIX, page 726, et même par celles de la Bédoule à Aubagne, détaillées, puis ramenées à trois parties distinctes, par M. Hébert, dans les tomes XXVIII, page 163, et XXIX, page 394.

M. **Tombeck** appelle l'attention de la Société sur la flore qui accompagne les *Unio* décrites par M. Cornuel, flore assez nombreuse et qui paraît n'avoir pas d'analogue : on y voit des *Sequoia*, des Fougères, des Pins, des Algues, etc.

M. Gorceix fait la communication suivante :

Note sur l'île de **Cos** *et sur quelques bassins* **tertiaires** *de l'***Eubée**, *de la* **Thessalie** *et de la* **Macédoine**, par M. **Gorceix**.

Des circonstances particulières ne me permettent pas de terminer l'étude des documents recueillis pendant les explorations que j'ai faites en Orient de 1870 à 1873 ; je désire pourtant dès maintenant indiquer très-sommairement les points principaux sur lesquels mes recherches ont porté et les horizons géologiques qu'elles permettent déjà de fixer.

ÎLE DE COS.

Dans une lettre adresée à M. Delesse, j'ai annoncé l'existence dans cette île de terrains secondaires métamorphiques, de roches éruptives et de dépôts tertiaires très-riches en fossiles.

Terrains secondaires.

Ces terrains forment la chaîne principale de l'île, s'étendant du Cap

Foukas au village de Pylli, et quelques collines peu importantes dans la région ouest de l'île que je désigne sous le nom de Képhalos.

Ils sont composés de calcaires cristallins bien disloqués, mais où on distingue encore un soulèvement principal qui les a relevés de plus de 45 degrés vers le sud-est, et de schistes recouverts par eux et souvent entièrement décomposés sous l'action de l'acide sulfurique provenant de la combustion d'une partie de l'hydrogène sulfuré des fumerolles existant encore dans l'île. Dans l'argile provenant de cette décomposition, on trouve de minces couches de gypse formées par l'action de l'acide sulfurique sur les lits de calcaire intercalés dans les schistes.

Roches volcaniques.

Elles jouent dans la constitution de l'île un rôle plus important que celui des roches métamorphiques, et appartiennent à deux époques éruptives différentes, mais toutes deux postérieures aux formations tertiaires. Dans la première, la plus ancienne, se groupent les trachytes terreux, très-altérés, renfermant souvent des nodules amygdaloïdes de carbonate de chaux, qui se montrent, soit en nappes au milieu des schistes, soit en amas formant des pics élevés dans la chaîne secondaire des monts Pépéria, Éremitti et du Prophète Élias.

Les roches de la seconde période, contemporaine de la grande éruption de Nisyros et par conséquent datant de l'époque quaternaire, forment des cônes tronqués de laves ponceuses, d'obsidienne et de perlite, autour du monastère d'Haghios-Joannis, et sur les flancs de l'un d'eux on retrouve un cratère nettement dessiné.

Formations tertiaires.

Ces formations occupent trois bassins distincts communiquant entre eux ; deux sont lacustres, et le troisième marin renferme des couches où des fossiles d'eau douce des premiers bassins sont mélangés à des fossiles marins.

Bassins lacustres.

La faune de ces bassins offre une analogie remarquable avec celle de certaines formations étudiées en Esclavonie, circonstance qui me les a fait désigner sous le nom d'*Infrà-pliocéniques*.

Le premier de ces bassins, où les couches atteignent une puissance de deux cents mètres, s'étend du Cap Foukas à l'arête de calcaire cristallin qui sépare le vallon de Pylli de la gorge d'Askendio.

A l'est, les couches sont complétement à découvert et formées par

des calcaires marneux, très-riches en Paludines et Mélanopsides, recouvrant des marnes argileuses avec Néritines et traces de lignite.

Sur le versant nord, les affleurements de ces formations sont seuls visibles : elles sont représentées par des marnes à odeur bitumineuse, avec Limnées et traces de plantes fossiles, et par des calcaires compactes, avec moules de *Mytilus*.

Le second bassin ne renferme que quelques lambeaux de marnes à Planorbes et de calcaires très-peu fossilifères, groupés autour des cônes volcaniques du Monastère d'Haghios-Joannis et du Mont-Zéni.

Formations marines.

Ces formations appartiennent à l'époque pliocénique ; elles forment l'isthme qui réunit les deux portions est et ouest de l'île et le plateau d'Antimaki ; elles sont presque partout recouvertes par une épaisse couche de conglomérat ponceux et de sables horizontaux quaternaires, mais dans les ravins nombreux qui les traversent on retrouve facilement les assises suivantes :

Sables argileux à *Ostrea lamellosa*;
Marnes à *Cardium edule, Chenopus*, etc., etc.;
Argiles avec fossiles marins, Néritines et Mélanopsides;
Mince couche de lignite.

Ce mélange de fossiles marins et de fossiles d'eau douce se montre surtout au col de Pylli, où on voit une succession de couches d'argile et de sable placées au-dessous de la formation à *Ostrea lamellosa :* les espèces marines diminuent d'abondance à mesure qu'on arrive à un niveau plus éloigné de celui où la faune est exclusivement marine.

Pendant la période pliocénique, la région à laquelle appartient l'île de Cos a été soumise à une série d'oscillations qui ont introduit, dans une certaine partie du lac où s'étaient déposées les couches infrà-pliocéniques, des quantités de plus en plus grandes d'eau salée, qui, sans détruire complétement les espèces lacustres, ont permis à des mollusques marins de se développer ; puis un dernier bouleversement a transformé ce lac d'eau saumâtre en un bras de mer, où ont vécu en énorme quantité des Huîtres, des *Cardium* et toute une faune des plus riches et des plus variées. C'est aux mêmes conclusions que s'est arrêté E. Forbes dans son étude *sur les Mollusques de la mer Égée,* publiée en 1847.

ÎLE D'EUBÉE.

L'île d'Eubée possède, outre le bassin d'eau douce miocénique de

Koumi, célèbre par les beaux échantillons de plantes et de poissons fossiles qu'il fournit, une série d'autres bassins moins importants appartenant à la même époque.

Je citerai ceux de *Limni* et de *Messionda*.

Bassin de Limni.

Le premier occupe une petite échancrure dans les terrains secondaires, calcaires cristallins, schistes et serpentines, qui constituent la chaîne des monts Kandili, sur la côte occidentale du nord de l'Eubée, en face de la province de Locride.

Les formations lacustres s'appuient sur les calcaires sub-cristallins du mont *Misso-pétra* et descendent jusqu'à la mer, auprès de la petite ville de Limni, dessinant une série de cinq collines où on trouve les assises suivantes, en allant du N.-E. vers le S.-O. :

Sables et graviers sans fossiles;
Calcaire blanc compacte, avec nombreux moules d'*Helix*, de *Limnæa*, etc.;
Marnes blanches, avec petites tiges de végétaux;
Calcaires devenant plus cristallins, avec moules rares d'*Helix*.

Bassin de Messionda.

Je lui donne le nom d'un petit village qui en marque à peu près le centre; son étendue est très-considérable : il occupe une grande partie de l'extrémité nord de l'Eubée, contournant des massifs de montagnes secondaires et formant des îles au milieu de cette formation. Dans cette grande étendue les couches changent souvent de nature, mais on peut considérer comme dominant : au nord, autour du village d'Agrio-Votani, des sables alternant avec des grès où je n'ai pas rencontré de fossiles : au centre, à la partie supérieure, près du village de Kérasia, des calcaires durs avec *Melania Escheri*, appartenant au miocène moyen ou supérieur : à l'ouest, au-dessous de Messionda, des marnes et des argiles, avec couches de lignites de mauvaise qualité renfermant une quantité considérable de Planorbes.

THESSALIE ET MACÉDOINE.

Bassins d'eau douce de Kathérini, de Polydendri, etc.

En Thessalie, je signalerai le bassin d'eau douce miocénique s'étendant de la base des monts Piériens jusqu'à la mer, aux environs de la petite ville de Kathérini.

Des sables gris, micacés, sans fossiles, passant quelquefois aux grès,

recouvrent des assises argilo-sableuses, au milieu desquelles sont intercalées des couches de lignite venant affleurer près du village de Drakia.

Le toit et le mur des couches de lignite sont formés d'argiles avec fossiles (*Cypris*, débris d'insectes).

Un deuxième bassin analogue, mais très-peu considérable, est situé au-dessous du village de Polydendri, à la base orientale des monts Mavro-Vouni qui réunissent le Pélion à l'Ossa.

Les formations miocéniques marines et lacustres prennent un grand développement à partir de Trikkala ; elles forment les contre-forts occidentaux de la chaîne des Khassia, où près du village d'Aspro-Klissia les sables passent à des grès bourrés de fossiles ; plus haut, aux environs de Phly et de Dhéménista, les sables et les marnes qui leur sont subordonnées renferment des fossiles du même horizon géologique que les sables de Bazas.

Ces formations recouvrent encore des dépôts d'eau douce avec lignite.

On retrouve les mêmes terrains en Macédoine, en allant de Grewéna à Lapsista, mais près de cette dernière ville ils sont recouverts par des argiles rouges, formations pliocéniques horizontales dont le faciès rappelle celui des dépôts de même nature que l'on rencontre fréquemment autour des torrents en Attique. Ces argiles sont remplacées, sur les bords de l'Haliacmon et des torrents de la rive droite, par des conglomérats passant aux poudingues détritiques qui, auprès du petit village de Laïa, renferment de nombreux ossements de mammifères (équidés) appartenant à une faune plus moderne que celle de Pikermi et que je considère comme pliocénique. C'est au même niveau que je place les sables horizontaux de Servia et les marnes horizontales du bassin de Dhéménista, où des coquilles de *Limnæa auricularia* sont en quantité considérable et forment même de véritables lits dans les sables de Servia.

M. **Tournouër** n'a fait que jeter un coup d'œil sur les fossiles rapportés par M. Gorceix : cependant il peut en donner dès à présent un aperçu.

En Macédoine, M. Gorceix a retrouvé l'horizon de Bazas, c'est-à-dire la partie inférieure du miocène, tel qu'il doit être restreint, caractérisé par les *Cerithium margaritaceum, C. plicatum, C. papaveraceum*, etc.; c'est le niveau de Koumi.

En Eubée, M. Gorceix a retrouvé le niveau de Tortone, avec des *Helix*, la *Melania Escheri* dont le type est d'Œningen. C'est le calcaire de Pikermi ou une assise à peine inférieure.

C'est à Cos qu'ont été recueillis les documents les plus intéressants. On y voit un pliocène marin butant contre le terrain lacustre ; il y a là trois faunes de Néritines, Paludines et Mélanopsides. Forbes avait signalé qu'à la base se trouvent des espèces toutes lisses, à un niveau intermédiaire des espèces

carénées, et dans l'assise supérieure des coquilles multicarénées : il voyait là une transformation produite par l'envahissement progressif des eaux saumâtres. M. Gorceix n'a pas rapporté de faits permettant de confirmer ou de combattre l'hypothèse de Forbes. Quoiqu'il en soit, ces coquilles rappellent complétement la faune décrite par M. Neumayr, et qui est particulière à l'Esclavonie et à la Croatie ; plusieurs espèces sont identiques. Cet horizon avait d'abord été rapporté aux couches à Congéries, mais il paraît être plus récent. Il est supporté à Cos par des couches saumâtres appartenant au pliocène bien caractérisé, avec *Turritella vermicularis*, couches dont la faune sera étudiée par M. Tournouër.

M. **Munier-Chalmas** rappelle qu'on a trouvé dans le miocène supérieur de Lyon des formes analogues à celles de la Croatie.

M. Daubrée présente l'extrait suivant :

Sur les gisements d'or des **Philippines**, par M. **Minard** (*Extrait*).

Pigtao (Cagayan de Misamis, Mindanao), 18 novembre 1872.

On trouve aux Philippines l'or sur beaucoup de points. Il est principalement recherché par les Indiens près de Mancayan, où il y a une mine de cuivre, la seule qui soit exploitée aux Philippines ; dans la province de Camarines (île de Luçon), ainsi que dans les provinces de Sungao et de Misamis (île de Mindanao).

Les mines d'or de Misamis ont particulièrement attiré mon attention, à cause de la pureté de l'or, de la grosseur des paillettes et de la nature des sables aurifères.

On connaît quelques filons quartzeux très-ramifiés, encaissés dans des schistes métamorphiques, qui présentent des parties très-riches en or. Ces filons ont donné lieu à un grand nombre de travaux superficiels; mais tous ces travaux ont été successivement abandonnés à cause de l'imperfection des procédés d'exploitation.

Les alluvions, auxquelles ces filons ont donné naissance, étaient de très-peu d'importance et sont épuisées depuis longtemps.

Au contraire, les terrains d'alluvions du bassin d'Iponan couvrent des surfaces étendues ; mais on ignore où sont les filons dont ils proviennent. La composition minéralogique de ces alluvions varie nécessairement pour chaque affluent ; la plupart sont extrêmement pauvres en quartz.

La rivière d'Iponan prend sa source dans les montagnes élevées du centre de l'île de Mindanao, où se trouvent des ravins profonds et

escarpés. Elle est torrentielle et roule encore de gros cailloux à son embouchure. Elle a un débit minimum de 50 mètres cubes par seconde.

Depuis que le dépôt aurifère s'est formé aux dépens des montagnes, la forme de celles-ci a peu varié ; car on trouve des alluvions en parfaite conservation sur des pentes de 37 à 40 degrés.

Les principaux terrains stratifiés qu'on rencontre dans cette vallée sont des conglomérats et grès polygéniques, à ciment calcaire, surmontés dans quelques endroits par des calcaires madréporiques ; les couches ont été brisées en une multitude de points par des intercalations de diorite et de serpentine ; leur inclinaison dépasse parfois 12 degrés.

L'ordre de superposition de ces roches est le suivant : Schistes ardoisiers (puissance inconnue) ; Conglomérat polygénique (puissance 100 mètres) ; Grès polygéniques (puissance 50 mètres) ; Calcaire madréporique argileux (puissance 30 mètres) ; Argile schisteuse (puissance 15 mètres) ; Alluvions anciennes ne contenant pas d'or (puissance 10 à 12 mètres) ; Alluvion moderne aurifère (puissance 6 à 8 mètres).

Le conglomérat est formé des roches suivantes : 1° Amphibolite noire à larges lamelles ; 2° Diorite à très-grands cristaux d'amphibole, à feldspath du 6e système, passant en quelques points à la roche précédente, avec parties accidentelles : pyrite de fer, quartz épidotique ; 3° Diorite à grains moyens ; 4° Diorite granitoïde dans lequel le mica se montre très-abondant ; 5° Aphanite ; 6° Feldspath grenu ressemblant au marbre, dans lequel le grenat et l'amphibole se divisent en zones ; 7° Serpentine diallagique magnétique, variété ophiolite ; 8° Serpentine noble avec filons d'asbeste ; 9° Porphyres dioritiques ; 10° Porphyres pyroxéniques ; 11° Épidote quartzifère ; 12° Jaspes en belles variétés.

L'alluvion aurifère repose indistinctement sur toutes les roches sédimentaires qui viennent d'être énumérées et principalement sur le conglomérat, quelquefois aussi sur les diorites ou d'autres roches éruptives.

Cette alluvion se compose d'environ 50 pour 100 d'argile, et de 40 à 50 pour 100 de roches décomposées et d'agathes. Le fer oxydulé en petits grains y est souvent très-abondant. Mais ce qui particularise ce gisement, c'est la présence constante du fer oligiste mélangé de fer oxydulé, à cassure semi-métallique, et en cailloux roulés dont le poids atteint parfois un quintal métrique. Les Indiens nomment ce minéral *Tawasi*, et sa présence leur indique celle de l'or, sans que toutefois il y ait proportion dans la quantité des deux substances. Je dois signaler aussi la présence du fer oxydulé aimant, avec des pôles parfaitement distincts, et qui a le même aspect que le Tawasi.

L'alluvion renferme en outre trois métaux natifs : l'or, le platine et le plomb. L'or y est sans comparaison le plus abondant, et s'y trouve depuis l'état de paillettes extrêmement fines jusqu'à l'état de pépites de 200 grammes. Le platine n'y est qu'en grains très-petits, d'un centigramme par exemple, avec un bel éclat. Le plomb s'y présente en lamelles extrêmement fines, arrondies et recouvertes d'une substance que je crois être du carbonate de plomb.

Outre l'alluvion aurifère, il y a une alluvion plus ancienne qui se distingue de celle-ci par l'absence de l'or et du Tawasi. En outre, l'or se trouve aussi dans la rivière, à Pigtao, à 50 mètres environ au-dessous des principales alluvions.

La richesse de l'alluvion est extrêmement variable. Elle atteint parfois 6 grammes par mètre cube ; mais à raison des conditions du pays on pourrait facilement exploiter des sables de 0 gr. 25 au mètre cube.

Il reste à examiner quels sont les moyens d'exploitation employés par les Indiens. Le moyen le plus parfait, dont on se sert toujours quand il ne demande pas une grande dépense de temps, consiste à détourner de son lit un ruisseau et à l'amener sur l'alluvion aurifère.

Pour cela, on fait un canal qui longe le flanc de la vallée, et même des aqueducs en écorce soutenus par des madriers qui s'élèvent à 10 et 15 mètres de hauteur, en traversant des longueurs de centaines de mètres. C'est le principe de la méthode maintenant employée en Californie par de puissantes compagnies.

Une fois l'eau arrivée sur le terrain, on forme un canal dont le fond est la roche sur laquelle repose l'alluvion ; au moyen de pics, on délaie l'argile qui est entraînée avec les pierres les plus menues ; les grosses pierres sont triées à part, et il reste un sable riche, qui contient à peu près tout l'or du terrain déblayé ; ce sable est lavé avec soin au plat.

Un homme, ayant une quantité d'eau suffisante (elle ne doit pas dépasser 20 litres par seconde pour un chantier), peut laver 8 mètres cubes de terre dans sa journée.

Le chantier se compose généralement de quatre hommes ; deux abattent la terre, et ils y sont singulièrement aidés par l'action de l'eau ; un autre trie les pierres que le courant ne peut pas entraîner ; le quatrième fait remonter sans cesse les sables lourds dans le canal au moyen d'un instrument en bois. Le chantier abat donc 32 mètres cubes dans sa journée.

Malheureusement les terrains sur lesquels les Indiens peuvent amener l'eau sont rares, les alluvions se trouvant à 50 et 60 mètres au-dessus du niveau de la mer. Aussi attendent-ils pour travailler les grandes pluies d'orage si fréquentes dans les pays tropicaux. Ils tra-

vaillent ainsi pendant la pluie, c'est-à-dire 2 ou 3 heures par semaine, et le reste du temps demeurent endormis dans leurs cases. Quand la faim les presse, ils descendent la terre au moyen de hottes et la lavent au plat dans la rivière.

Le second gisement de l'or est l'alluvion fluviale. Quand vient la saison sèche de janvier à mai, la rivière n'occupe plus qu'une partie très-restreinte de son lit, et l'exploitation s'installe alors sur le bord de l'eau. Des plongeurs exercés, munis d'une moitié de noix de coco, vont chercher le fond du lit à 2 et 3 brasses ; ils sont si accoutumés à ce travail qu'ils peuvent retirer un demi-mètre cube par jour à cette profondeur. Une femme placée à la surface lave le sable au plat, à mesure qu'ils le sortent.

M. **Daubrée** ajoute qu'en examinant au microscope le résidu du lavage qui accompagne les grains d'or envoyés par M. Minard, il y a reconnu de nombreux cristaux incolores, ayant la forme de prismes carrés terminés à leurs deux extrémités par des pointements octaédriques, ce qui est le caractère du zircon. C'est un exemple à ajouter à beaucoup d'autres de la présence du zircon dans les sables aurifères. Parmi les grains ferrugineux nacrés, il en est qui sont à octaèdres réguliers très-nets, comme la magnétite, sans être attirables au barreau aimanté.

Un échantillon de platine natif de Mindanao est déposé à la Collection minéralogique de l'École des Mines.

M. Daubrée lit l'extrait suivant :

Extrait d'une lettre sur la **Géologie de la Chine** *adressée à M. Daubrée,*

par M. l'abbé Armand **David**.

Han-tchong-fou (Shensi méridional), 31 mars 1873.

La lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire en novembre dernier est venu me causer une agréable surprise et une grande joie dans la solitude temporaire où je me trouve depuis six mois ; je suis en ce moment dans la pointe sud-ouest, non loin de la ville de Han-tchong-fou, où le baromètre a pendant ce mois une hauteur moyenne de 723mm, sur les frontières du Setchuan et du Kanson. Quoiqu'à Pékin on ait refusé de me donner des passe-ports pour aller dans cette dernière province, j'ai essayé d'y pénétrer par deux endroits, malgré les rebelles mahométans qui l'infestent encore ; mais parvenu jusqu'aux montagnes limites, force m'a été de battre en retraite, ne trouvant pas d'homme pour me guider et porter mon bagage indispensable. Mainte-

nant la saison est trop avancée pour tenter de m'aventurer dans ces régions inconnues; les grandes pluies vont commencer.

... Autant le Shensi est riche en mines d'excellente houille, autant notre province en est pauvre; cependant, j'ai reconnu deux ou trois dépôts de charbon minéral au nord de la chaîne des monts Tsin-lin; nous en avons aussi à trois lieues ouest de Han-tchong-fou, à Léan-chan et dans le district de Mien-shien. Des puits à eau salée sont exploités au nord-ouest de Si-ngan-fou, et on en a ouvert ici dans les collines situées au sud-est du chef-lieu. A six lieues au nord-ouest de Han-tchong existent des collines granitiques, autour desquelles sont redressées des roches stratifiées, entre autres des schistes carbonifères dans lesquels j'ai découvert de belles empreintes de fougères, de calamites, etc.; j'en ai fait une collection que vous verrez avec plaisir.

Mais l'endroit géologique le plus intéressant de ce district est la montagne de Léan-chan, située à trois lieues à l'ouest de la ville de Han-tchong-fou. Les deux sommets principaux de cette montagne ont environ 900 mètres d'altitude; ce sont des collines arrondies et à pentes douces. Toute la partie supérieure, sur une épaisseur de 100 à 200 mètres, est formée d'un calcaire très-compacte, sonore, d'un gris blanc ou bleuâtre, en couches inclinées sur l'horizon de 40 à 60 degrés. Au-dessous vient une série de marnes bleuâtres, jaunâtres ou rougeâtres, en stratification concordante avec les calcaires; plus bas se voient des calcaires durs et sonores comme ceux de la calotte de la montagne; certaines couches sont de couleur rouge et ressemblent à des grès. Ce qu'il y a d'intéressant, c'est que tout ce système de couches abonde en fossiles.

C'est au-dessus des marnes, et au contact des calcaires durs supérieurs, qu'est exploité un dépôt de houille, d'un noir brun, qui brûle très-bien en répandant une forte odeur bitumineuse et beaucoup de fumée. Cette houille, de même que les schistes et les argiles qui l'avoisinent, renferme des empreintes fossiles, non-seulement de végétaux mais aussi de coquilles; j'en ai fait bien entendu une collection pour le Muséum. Ce que je ne puis m'expliquer, c'est l'existence de ces calcaires durs cristallins *au-dessus* de la houille et *au-dessous*, avec des apparences physiques identiques, quoiqu'ils soient séparés par 100 ou 200 mètres de marnes.

A l'ouverture des mines exploitées du Léan-chan, mon baromètre marquait, le 26 mars, 690 millimètres, avec 26 degrés de température.

Le charbon est employé principalement à cuire la pierre à chaux tout près du lieu d'extraction. Dans un bloc de cette pierre j'ai observé une pétrification de 60 centimètres de longueur sur 15 centimètres de diamètre, en forme de cône allongé.

M. **Daubrée** montre quelques-uns des échantillons envoyés au Muséum par M. l'abbé A. David.

Il présente ensuite, comme supplément à la lettre du savant explorateur de la Chine, les deux notes suivantes :

Note sur les **Plantes fossiles** *de* **Tinkiako** *(Shensi méridional) envoyées en 1873 par M. l'abbé A.* **David,**

par M. Ad. **Brongniart.**

Les végétaux fossiles qui accompagnent le charbon de terre de Tinkiako, dans le Shensi méridional (Chine), et qui ont été envoyés par M. A. David en 1873, n'ont aucun des caractères de ceux qui caractérisent les terrains houillers de l'époque carbonifère.

On n'y voit aucune trace des *Sigillaria*, *Lepidodendron*, *Stigmaria*, *Annularia*, *Asterophyllites*, *Sphenophyllum*.

On y trouve :

1° Une fougère très-abondante, répétée dans plusieurs échantillons en bon état : c'est la *Pecopteris Whitbyensis*, bien caractérisée, espèce commune dans les roches qui accompagnent à Whitby (Yorkshire) le charbon de la grande oolithe ;

2° Deux petites espèces de *Sphenopteris*, trop imparfaites pour être bien étudiées, mais paraissant nouvelles et surtout très-différentes de celles du terrain houiller ;

3° Folioles isolées, oblongues, lancéolées, à nervures parallèles confluentes à la base, qui paraissent des folioles de *Zamia* : *Zamites* voisin du *Z. distans* ;

4° Deux fragments de rameaux couverts de feuilles aciculaires, arquées, ressemblant au *Lycopodites Williamsoni*, qui est reconnu pour un conifère probablement du genre *Palissya* (Endl.), provenant également de Whitby en Scarborough.

5° On voit aussi un indice de l'empreinte d'une feuille présentant un long pétiole grêle, terminé par plusieurs lobes étroits, dichotomes à leur base, ayant ainsi l'apparence d'une feuille flabelliforme et voisine du *Bayera dichotoma*, Fréd. Braun, du lias de Bayreuth.

Toutes ces plantes sont très-voisines, sinon identiques, de celles de l'époque jurassique et particulièrement de celles qui accompagnent le charbon de terre exploité à Whitby en Scarborough, sur la côte du Yorkshire.

Sur les **Roches fossilifères** *de* **Léan-Chan** (*Shensi méridional*) *envoyées par M. l'abbé A.* **David,**
par M. Paul **Fischer.**

13Z, 347 (1). — Roche brunâtre, dont la cassure est spathique et brillante sur plusieurs points. Elle contient de nombreux débris de Crinoïdes, et sa surface est constituée par une accumulation de fragments de coquilles, de Polypiers et de Bryozoaires, comme dans les roches de Dudley; elle pourrait cependant être carbonifère.

Les Brachiopodes sont représentés par quelques rares *Orthis*, les Bryozoaires par des *Ptylodictya*, *Discopora*, *Heteropora*.

Je placerais ce dépôt sur l'horizon des calcaires de Wenlock.

13Z, 348 à 354. — Roche compacte, d'un blanc grisâtre, passant au rouge ocreux. Elle contient de très-beaux fossiles : *Productus*, *Spirifer*, parmi les Brachiopodes ; *Euomphalus*, parmi les Gastéropodes; *Orthoceras*, parmi les Céphalopodes. Les fossiles me semblent appartenir au calcaire carbonifère ; la roche d'ailleurs ressemble beaucoup au calcaire carbonifère d'Irlande (Kildare) et du Nord de la France (Avesnes).

Les Polypiers sont des *Michelinia* et quelques autres genres indéterminables.

13Z, 345. — Lignites qui présentent à leur surface des restes de grands *Planorbis*, avec des empreintes mal caractérisées de coquilles bivalves dont les unes me semblent être des *Cyclas* et les autres des *Corbicula*. L'âge de ces lignites est donc assez récent, entre le tertiaire supérieur et le commencement de l'époque actuelle.

13Z, 355. — Calcaire lacustre jaunâtre, cendré, avec *Helix*, me paraît actuel ou quaternaire.

13Z, 356. — Dent très-altérée de *Cheval*, trouvée à Ouang-kia-oua, dans un diluvium rougeâtre.

Observation. — Il me semble singulier que dans la même localité on ait du silurien supérieur et du carbonifère.

La note suivante, lue à la séance du 20 avril, a été reportée ici :

Sur quelques **Fossiles paléozoïques** *de* **Chine,**
par M. **Bayan.**
Pl. XVI.

Notre infortuné compatriote, M. Francis Garnier, avait recueilli,

(1) Ces numéros sont ceux du Catalogue de la Collection de Géologie du Muséum, où les échantillons sont déposés.

dans le cours du voyage qui devait aboutir à une si regrettable catastrophe, un certain nombre de fossiles. Ces fossiles, envoyés à la Société de Géographie, m'ont été communiqués par M. Delesse au moment même où la fatale nouvelle de la mort de M. Garnier est parvenue à Paris. Je demande à la Société la permission de lui soumettre les résultats auxquels m'a conduit leur étude.

J'ai pu, grâce à la complaisance de M. Daubrée, éclairer ces échantillons par leur comparaison avec d'autres fossiles de Chine envoyés au Muséum par le P. David, à qui l'Histoire naturelle du Céleste-Empire doit tant de précieuses découvertes.

Les brachiopodes sont très-largement représentés dans cette petite série; aussi, avant d'en entretenir la Société, je les ai communiqués à MM. Davidson et de Koninck, auxquels je suis heureux de témoigner ici ma reconnaissance pour les renseignements qu'ils ont bien voulu me fournir et sans lesquels j'aurais probablement fait fausse route.

Les échantillons recueillis par M. Garnier sont au nombre de sept. Cinq d'entre eux sont des moules dans une grauwacke argileuse très-fine, d'un jaune plus ou moins brunâtre, et rappelant d'une manière frappante la roche qui forme le lias moyen à *Ammonites spinatus* d'Alanzy : un autre est formé d'un calcaire plus ou moins foncé, que je ne saurais mieux comparer qu'à quelques morceaux du calcaire carbonifère d'Angleterre ou de Russie, et le dernier est dans une grauwacke sableuse, qui, quoique plus dure, ne manque pas d'analogie avec la roche de Tournay.

Tous ces fossiles, sauf celui qui est dans le calcaire, paraissent n'avoir pas été recueillis en place, mais avoir été roulés par un cours d'eau. Ils proviennent de la vallée du Yang-tsee-Kiang.

Les échantillons envoyés par le P. David sont plus nombreux. Il s'y trouve un grand nombre de polypiers que je passerai sous silence, et trois brachiopodes dont j'entretiendrai la Société ; ceux-ci sont dans un calcaire gris, fort analogue à certains calcaires carbonifères d'Angleterre, et paraissent avoir été recueillis en place. Ils proviennent de Léan-Chan (Shensi méridional).

Je vais indiquer successivement les espèces que l'on peut reconnaître dans ces divers fossiles :

1° *Spirifer lineatus*, Martin, sp.

Pl. XVI, fig. 4 et 4*a*.

Quatre des cinq moules envoyés par M. Garnier présentent des caractères internes qui rappellent ceux du *S. cultrijugatus*, F. Rœmer, du dévonien de l'Amérique du Nord. Il eût peut-être été difficile d'arriver

à une détermination rigoureuse, quoique certains de ces échantillons portent des traces de stries concentriques qui montrent que le test était lui-même orné de cette manière ; mais parmi les coquilles du Shensi se trouve un échantillon présentant absolument la même forme que ceux du Yang-tsee-Kiang et ayant conservé son test. C'est un exemplaire fort adulte du *S. lineatus*. Il n'est donc pas téméraire d'admettre que les moules se rapportent aussi à cette espèce. Comme jusqu'à présent aucune bonne figure de l'intérieur de cette espèce n'a été donnée, j'ai fait représenter (pl. XVI, f. 4 et 4*a*) les échantillons dont je vais donner une courte description :

On distingue tout d'abord sur ces moules, dans la région du crochet, les traces des dents et des fossettes formant la charnière des deux valves, au milieu desquelles fait saillie l'espace libre qui correspond à l'ouverture deltoïdienne.

Sur la valve ventrale, les impressions musculaires sont rejetées très-près du crochet, comme dans le *S. cultrijugatus ;* elles sont limitées du côté du front par une ligne plus ou moins enfoncée, qui en fait le tour et qui correspond dans le test à un léger bourrelet tranchant, comme cela a lieu dans les autres espèces du genre. Elles sont striées longitudinalement.

Les impressions musculaires de la valve dorsale occupent une position plus centrale; elles sont extrêmement voisines et se prolongent vers le bord frontal ; elles sont striées comme celles de la valve ventrale. Un coup d'œil jeté sur les figures montre, mieux qu'une description ne pourrait le faire, la disposition de ces impressions. Les extrémités de la ligne cardinale et les bords de la saillie correspondant à l'excavation des impressions sont, dans la valve ventrale, couvertes de granulations irrégulières, plus ou moins marquées suivant les échantillons.

2° *Athyris ambigua*, Sow., sp.

Le cinquième moule du Yang-tsee-Kiang appartient à un *Athyris*. L'absence du test ne permet pas d'être très-affirmatif sur sa détermination spécifique. On peut hésiter entre l'*A. subtilita*, Hall, et l'*A. ambigua*, mais la forme générale est beaucoup plus voisine de cette dernière espèce, allongée transversalement au lieu de l'être longitudinalement, et il me paraît extrêmement vraisemblable que l'on doit considérer les échantillons de Chine comme appartenant à l'espèce de Sowerby.

3° *Meekella Garnieri*, n. sp.
Pl. XVI, fig. 3 et 3*a*.

Le genre *Meekella* a été créé en 1868, par MM. C.-A. White et Saint-John (1), pour diverses espèces de brachiopodes du terrain carbonifère. La plus anciennement connue est l'*Orthis eximia*, d'Eichw., publiée par M. de Verneuil (2) ; puis viennent un certain nombre d'espèces du terrain carbonifère des États-Unis, et une fort jolie coquille du Penjab figurée par M. Davidson sous le nom de *Streptorrhynchus pectiniformis* (3).

Les caractères du genre ont été donnés par ses auteurs d'une manière très-développée. Ils ont insisté sur l'absence dans la valve ventrale du septum médian des *Streptorrhynchus*, et sur la présence de deux lamelles rectilignes qui portent des dents et se prolongent plus ou moins vers le front (les impressions laissées par ces appareils se voient nettement sur les fig. 2*a* et 2*c* de la *Géologie de la Russie)*. Les impressions musculaires sont inconnues pour la valve ventrale ; pour la valve dorsale, elles se voient sur l'échantillon figuré en 2*d* et 2*e* par M. de Verneuil ; mais les figures ne montrent pas leur terminaison antérieure, non plus que la double ligne qui les sépare.

Ce genre vient se placer dans la famille des Orthidées à côté du genre *Streptorrhynchus*, dont il diffère surtout par les caractères internes.

M. Garnier a envoyé une espèce remarquable de ce genre qui ne paraît se rapporter à aucune de celles qui ont été décrites. C'est surtout avec le *M. pectiniformis* qu'elle a des rapports, mais elle en diffère par le profond sinus de la valve dorsale et sa dissymétrie. En voici la description :

Coquille ventrue, valves également convexes, ligne cardinale occupant un peu plus de la moitié de la longueur de la coquille. La valve ventrale montre une aréa triangulaire présentant un pseudo-deltidium qui a en partie disparu. Les portions qui ont conservé les couches externes du test sont marquées de stries parallèles au bord cardinal et coupées de stries perpendiculaires tout-à-fait analogues à ce que l'on observe dans certaines espèces de *Spirifer* (*S. striatus*, etc.). Le crochet devait être assez pointu, malheureusement l'échantillon est fracturé en ce point ; la fracture fait apparaître l'un des deux processus dentaires caractéristiques du genre. La valve dorsale n'a pas d'aréa ; elle est

(1) *Trans. Chicago Acad. of Sc.*, t. I, p. 120; 1868.
(2) *Géol. Russie et Oural*, t. II, p. 192, pl. XI, fig. 2; 1845.
(3) *Quart. Journ. geol. Soc.*, t. XVIII, p. 30, pl. I, fig. 17; 1861.

bombée, dissymétrique et présente en son milieu une forte dépression qui se traduit sur la valve ventrale par un bourrelet obtus.

Les deux valves sont ornées d'une quinzaine de côtes arrondies, irrégulières et comme noueuses ; le test, quand il est conservé, présente en outre un grand nombre de petites côtes divergentes, fines et régulières ; elles ne paraissent pas avoir été crénelées.

Le test ayant disparu en partie sur l'échantillon que je décris, permet de s'assurer, comme le soupçonnaient MM. White et Saint-John, que la coquille est perforée, ce qui est l'ordinaire dans la famille à laquelle il convient de rapporter ce genre.

Dimensions	Longueur	40mm
	Largeur	39mm
	Épaisseur	28mm

4° *Productus Davidi*, n. sp.

Pl. XVI, fig. 1 et 1*a*.

Parmi les fossiles recueillis par le P. David se trouve une valve ventrale de *Productus*, malheureusement en partie dépouillée de son test et fracturée, qui me paraît devoir constituer une espèce nouvelle. La seule espèce à laquelle on puisse la comparer est le *P. sublævis*, de Koninck, mais elle en diffère à première vue par l'absence du sinus médian et l'absence de la séparation creusée entre la région viscérale et les oreillettes. La coquille est plus longue que large ; le contour offre la forme d'une demi-ellipse surhaussée ; la valve ventrale est géniculée ; presque plate dans la région voisine du sommet, elle se recourbe fortement ensuite, comme cela se voit dans un grand nombre d'espèces du genre. La ligne cardinale est droite et se raccorde sans sillon avec la région viscérale. La coquille semble avoir été ornée de plis concentriques dans la région aplatie.

Dimensions	Longueur	45mm
	Largeur	59mm
	Épaisseur	35mm

5° *Productus costatus*, J. de C. Sowerby, var. *cœlestis*.

Pl. XVI, fig. 2.

L'échantillon que je fais figurer sous ce nom, est considéré par M. de Koninck comme se rapportant à l'espèce de Sowerby. J'y trouve cependant quelques différences qui m'ont porté à le faire dessiner. Les côtes sont plus nombreuses que dans les échantillons typiques d'Angleterre, et le sinus de la valve ventrale, parfois si accusé

dans ceux-ci, manque presque absolument. Enfin l'on ne voit pas de trace des plis concentriques qui dans le *P. costatus* ornent la chambre viscérale.

6° *Bellerophon tangentialis*, Phill.?

Le spécimen (du Yang-tsee-Kiang) que j'inscris ici est en mauvais état; il ressemble beaucoup aux échantillons de Tournay, tels qu'ils ont été figurés par M. de Koninck; cependant les côtes s'infléchissent en arrière en arrivant à la carène médiane; peut-être des échantillons mieux conservés permettraient-ils de reconnaître une espèce différente.

En résumé, les échantillons que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de la Société sont les suivants :

Spirifer lineatus, Martin, sp.
Athyris ambigua, Sow., sp.
Meekella Garnieri, nov. sp.
Productus Davidi, nov. sp.
— *costatus*, J. de C. Sow., var. *cœlestis*.
Bellerophon tangentialis, Phill. ?

Cet ensemble a le caractère carbonifère le plus nettement accusé, et me paraît offrir quelque intérêt à ce point de vue : « Il est fort intéressant, m'écrit M. Davidson, de retrouver en Chine le genre *Meekella* qui caractérise le terrain carbonifère de l'Amérique, du Penjab et de la Russie (1). » Le *Spirifer lineatus* et le *Productus costatus* sont également connus dans la plupart des régions carbonifères du monde. Enfin le *Bellerophon tangentialis* est répandu dans presque toute l'Europe.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

1. *Productus Davidi*, n. sp., de Léan-Chan (Shensi méridional), valve ventrale ; de la Coll. du Muséum (P. David).

1*a*. La même, vue de profil.

2. *Productus costatus*, J. de C. Sowerby, var. *cœlestis*, valve ventrale ; de la Coll. du Muséum (P. David).

3. *Meekella Garnieri*, n. sp., de la vallée du Yang-tsee-Kiang, vu du côté dorsal ; de la Coll. de l'École des Mines (F. Garnier).

(1) Il faut ajouter l'Espagne où M. de Verneuil a recueilli quelques exemplaires du *M. eximia* dans le carbonifère de Mières et de San-Félix, près de Pola de Lena.

3*a*. Le même, vu du côté ventral.

4. *Spirifer lineatus*, Martin, sp., de la vallée du Yang-tsee-Kiang, moule interne, vu du côté de la valve dorsale; de la Coll. de l'École des Mines (F. Garnier).

4*a*. *Id.* Autre échantillon montrant la valve ventrale.

Séance du 15 *Juin* 1874.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Bayan, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Gorceix, professeur, à Rio-Janeiro (Brésil), présenté par MM. Delesse et Tournouër ;

Papier, conservateur du musée de Bône (Algérie), présenté par MM. Daubrée et Laugel.

Il annonce ensuite une présentation.

Le Président annonce la mort de Mgr l'archevêque Landriot.

M. **Hébert** offre à la Société, au nom de l'auteur et des éditeurs, les *Éléments de Géologie et de Paléontologie* de M. **Contejean**, professeur à la Faculté des Sciences de Poitiers :

M. Contejean a divisé son livre en quatre parties : la première est une *Description générale de l'Univers*, où la place de la terre et ses relations avec les autres astres se trouvent indiquées; la deuxième est consacrée à la *Description physique du Globe ;* la troisième, à l'étude des *Phénomènes actuels ;* la quatrième enfin, à la connaissance des *Phénomènes anciens* auxquels la terre doit son état actuel.

La première partie est traitée d'une manière sommaire, comme il convenait dans un pareil livre; la seconde et la troisième sont plus développées et renferment, à ce qu'il nous semble, un exposé très-bien fait de ce qui constitue d'une manière générale la *Géographie physique*, science à laquelle les nouveaux programmes de l'enseignement secondaire font avec raison une place beaucoup plus large que par le passé. Bien que quelques petits traités de Géologie, par exemple celui de M. Raulin, soient de nature à être fort utilement consultés pour cette partie de l'enseignement, nous pensons que celui de M. Contejean rendra également de très-bons services. Avec la clarté et la méthode qui sont les qualités dominantes de ce livre, il a su réunir dans une étendue relativement restreinte un nombre considérable de documents.

L'élève de nos lycées et le professeur de Géographie lui-même y trouveront une foule de notions utiles et intéressantes, qu'on cherche en vain dans nos traités ordinaires de Géographie et qui étaient jusqu'ici du domaine exclusif de la Géologie.

Dans la quatrième partie, qui a pour titre : *Phénomènes anciens*, l'auteur cherche à fournir à l'élève toutes les connaissances générales de la Géologie proprement dite et de la Paléontologie. Mais la place lui manque, et il a dû sacrifier des parties importantes de la science. — La Stratigraphie proprement dite, l'ordre chronologique des éléments de l'écorce terrestre mis en évidence par des coupes montrant au lecteur la disposition réelle des masses minérales, toutes ces notions qui préparent l'élève à appliquer sur le terrain les connaissances acquises dans le livre, ont dû disparaître devant les limites restreintes du cadre. L'auteur s'est borné, relativement aux périodes géologiques, à des aperçus généraux, dont l'intérêt est d'ailleurs accru par un nombre considérable (467) de figures représentant les fossiles animaux ou végétaux caractéristiques des divers terrains.

M. Virlet d'Aoust offre à la Société un *Rapport sur les mines de fer oxydé manganésifère d'Escoumps (Pyrénées-Orientales)*, un *Rapport sur les concessions houillères de Moréda (Asturies)*, et un *Rapport sur le terrain houiller de Turon (Asturies)*.

M. **Jannettaz** rappelle les anciennes observations de mercure métallique dans des terrains récents, près de Montpellier, dans la Manche, etc.; ces gisements paraissent alignés ; quant au cinabre lui-même, il est intéressant de déterminer pour sa venue un âge récent.

M. **Virlet** fait remarquer que le cinabre est à Almaden dans le terrain silurien, mais que son apparition est beaucoup plus récente, de même qu'au Mexique on en rencontre dans le terrain crétacé où il est venu postérieurement. Quant aux gisements dont a parlé M. Jannettaz, ils lui paraissent douteux.

M. Hébert fait la communication suivante :

Comparaison de la **Craie** *des côtes d'*__Angleterre__ *avec celle de* **France**,

par M. **Hébert**.

Les géologues anglais ont jusqu'ici basé presque exclusivement sur les caractères minéralogiques leurs divisions de la craie. Cette méthode entraîne facilement à l'erreur, et elle est d'une application presque im-

possible à des distances un peu considérables. Les caractères à la fois paléontologiques et stratigraphiques que j'ai indiqués (1) pour la craie du bassin de Paris permettent, au contraire, de reconnaître avec sûreté les diverses assises et d'en fixer les limites.

Je rappelle ici la classification que j'ai établie, en allant de bas en haut :

1er ÉTAGE. — Craie glauconieuse.

ASSISE INFÉRIEURE. — Craie de Rouen.

Zone inférieure à *Holaster suborbicularis*. — Glauconie du Havre à *Ammonites inflatus* et *Turrilites Bergeri*.

Zone moyenne à *Holaster carinatus*.

Zone supérieure à *Holaster subglobosus, Scaphites æqualis*, etc.

ASSISE SUPÉRIEURE. — Grès du Maine et calcaires à *Caprina adversa*, avec la zone de l'*Anorthopygus orbicularis* à la base. Cette assise manque dans le bassin anglo-parisien et dans l'Europe septentrionale, régions qui réunies doivent porter le nom de *Bassin du Nord*.

2e ÉTAGE. — Craie marneuse.

ASSISE INFÉRIEURE. — Craie à *Inoceramus labiatus*.

Zone inférieure. — Craie argileuse à *Belemnites plenus*, Blainv.

Zone moyenne. — Craie noduleuse à *Ammonites nodosoïdes*, *A. rusticus*, *A. Catinus*.

Zone supérieure. — Craie marneuse à *Rhynchonella Cuvieri, Holaster coravium* et *Inoceramus Brongniarti*.

ASSISE SUPÉRIEURE. — Calcaires à Hippurites, manquent dans le bassin du Nord.

3e ÉTAGE. — Craie blanche.

1re ASSISE. — Craie à *Holaster planus* et *Micraster breviporus*.

2e ASSISE. — Craie à *Micraster cortestudinarium* et *Holaster placenta*.

3e ASSISE. — Craie à *Micraster coranguinum* et *Belemnites verus*, Miller sp.

4e ASSISE. — Craie à Bélemnitelles et à *Micraster Brongniarti*.

Zone inférieure à *B. quadrata*.

Zone supérieure à *B. mucronata*.

4e ÉTAGE. — Craie supérieure.

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XIV, p. 731, 1857 ; t. XVI, p. 143, 1858 ; t. XX, p. 605, 1863. — *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 7 mars 1861 ; 25 juin 1866 ; 13 août 1866. — *Geological Magazine*, t. V, mai 1869.

Je me suis assuré que la classification établie sur ces bases s'applique, d'une manière tout-à-fait remarquable, à toute l'Europe septentrionale. Jusqu'ici, toutefois, je n'avais point parlé de la craie d'Angleterre, espérant que quelque géologue de ce pays voudrait soumettre mes divisions au contrôle d'une comparaison, dont le résultat pour moi était certain d'avance, mais dont l'utilité ne saurait être niée.

En 1872, à la réunion de l'Association britannique à Brighton, j'avais dit (1) quelques mots sur ce sujet et j'avais indiqué que la succession des couches de la craie, entre Folkstone et Saint-Margaret, montrait de la manière la plus nette une grande partie de mes divisions. Je donne aujourd'hui cette coupe en détail, et je cherche à la mettre en rapport avec les divisions adoptées en Angleterre.

On sait qu'à Folkstone le Gault repose sur la division supérieure du *Lower green sand,* étage qui paraît bien représenter dans son ensemble, tel qu'il existe sur les côtes sud de l'Angleterre, notre néocomien supérieur. Forbes a montré en effet qu'il n'y avait dans tout ce système qu'une seule faune, et M. Judd retrouve cette faune à la partie supérieure des couches de Speeton, où notre néocomien moyen et notre néocomien inférieur auraient leurs équivalents.

Dans ces grès supérieurs de Folkstone, existe en abondance, surtout dans un lit qui est situé environ à 9 mètres de la surface, une grande huître dont une valve est légèrement plissée. Cette huître est certainement identique à celle qui forme un banc à Wissant, au-dessous du gault, et que M. Gaudry a signalée le premier en 1859 (2), en rapportant cette couche à la base du grès vert inférieur d'Atherfield. D'après cette identité, il y a lieu de croire que le banc d'*Ostrea Leymeriei* de Wissant correspond au grès supérieur de Folkstone, opinion exprimée déjà par M. William Topley (3).

La détermination de cette espèce ayant été contestée par M. Coquand, je dois dire qu'elle me paraît exacte, bien que les spécimens de Wissant aient une forme en général plus allongée que ceux de la Haute-Marne. A Folkstone, cette espèce atteint une taille et par suite une épaisseur considérables; j'ai rapporté un échantillon incomplet dont la longueur dépassait certainement $0^m,20$.

Je laisse de côté le gault, avec sa couche de nodules phosphatés à la base et ses nombreuses pyrites cylindroïdes à la partie supérieure, pour m'attacher surtout à la craie.

(1) *Report of the British association,* Brighton, 1872, p. 106.
(2) *Bull.*, 2e sér., t. XVII, p. 30.
(3) *Quart. Journ. of Science,* avril 1872, p. 7, pl. IV

A. *Upper green sand. — Grey chalk. — Chalk marl.*

Comme d'Archiac (*Hist. des Progrès de la Géol.*, t. IV, p. 52; 1851), je réunis l'*Upper green sand* au *Chalk marl*, les faunes des deux assises se liant intimement ensemble. Parmi les fossiles que d'Archiac a recueillis dans cette assise se trouvent *Holaster suborbicularis* et *Pecten asper*.

La craie à grains de quartz de Lyme Regis, où de Labèche cite (1) : *Ammonites varians, A. Rotomagensis, A. Coupei, Turrilites Bergeri*, etc., appartient encore à la même division. Les couches les plus inférieures, celles qui recouvrent le gault à Folkstone, sont remarquables par les nombreux spongiaires qu'elles renferment. On retrouve identiquement les mêmes bancs dans la partie inférieure de la craie glauconieuse du Havre. Ces couches à spongiaires sont recouvertes à Folkstone par une craie grise, dure, avec *A. varians, A. Mantelli* et *Ostrea carinata*, à laquelle elles passent insensiblement. M. Whitaker (2) a remarqué que la partie supérieure de cette craie grise, à la falaise de Shakespeare, se détache nettement de la craie argileuse par sa composition et sa surface jaunie et ondulée, à laquelle des pyrites sont souvent fixées.

Tout cet ensemble, *grès vert supérieur, chalk marl* et *grey chalk*, limité à la surface durcie et ondulée dont il vient d'être question, correspond sans aucun doute possible à notre craie glauconieuse du Havre et de Rouen. Je n'ai pu observer le contact avec la craie argileuse, mais je ne doute pas que, comme sur les côtes de France, la surface de la craie grise ne présente ces érosions et ces tubulures que j'ai signalées entre toutes mes divisions, mais qui sont surtout prononcées entre la craie glauconieuse *(grey chalk)*) et la craie marneuse (craie sans silex des Anglais).

J'ai déjà dit que ces lignes de démarcation prouvent des lacunes, des émersions de la craie pendant un laps de temps plus ou moins prolongé. Ici, il manque tout un grand système de couches représenté en France par les grès du Maine, les calcaires à *Caprina adversa* de l'Aquitaine et de la Provence, dont j'ai donné le détail (3), et qui sont si remarquables par leur puissance (112 mètres) et la richesse de leur faune.

(1) *Trans. of the geol. Soc.*, t. II, 1826, p. 109.
(2) *Geol. Survey Memoirs*, t. IV, 1872.
(3) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIX. p. 397.

B. *Craie sans silex et avec peu de fossiles.*

M. Whitaker a signalé, à la falaise de Shakespeare, un banc de craie argileuse, de couleur foncée, où il a rencontré une Bélemnite (*B. plenus*). C'est à cette couche que j'ai commencé mes observations, dont voici le détail de bas en haut :

1° Craie argileuse bleuâtre, à *B. plenus*, Blainv 2m

Cette craie est celle qui se trouve, avec le même fossile, à Neufchâtel-en-Bray, à la base de la craie marneuse à *Inoceramus labiatus*, et qui se présente à Blangy dans la même position géologique avec une épaisseur de 14 mètres (1).

2° Craie très-blanche, homogène, argileuse, très-peu fossilifère (*Ostrea*), sous l'entrée du tunnel. 12m

C. *Craie sans silex et avec nombreux fossiles.*

3° Craie très-noduleuse, à veines grises argileuses, avec :

Inoceramus labiatus, Schl. sp., très-commun en bas,
Echinoconus subrotundus, (Mantell sp.) d'Orb.,
Cidaris hirudo, Sorignet,
Ammonites nodosoides, Schluter. 10m

Cette espèce d'Ammonite, que M. Vélain a extraite de la falaise de Shakespeare, est fréquente dans le bassin de Paris, à Rouen, à Étretat, à Fécamp, au Tréport, au Cap Blanc-Nez. Je l'ai recueillie à la Bédoule au même horizon géologique au-dessus des couches à *Caprina adversa*. Auprès d'Orange, elle caractérise des couches supérieures aux Lignites de Saint-Paulet et de Mondragon. Enfin, M. Schluter la cite de toute l'Allemagne du Nord, toujours avec l'*Inoceramus labiatus*. C'est donc un fossile éminemment caractéristique.

4° Craie marneuse, moins noduleuse que la précédente, toujours sans silex, mais trop élevée dans la falaise pour qu'il m'ait été possible de l'étudier en détail 15m

Total. . . 39m

A l'est de Douvres, par suite de l'inclinaison des couches, la craie sans silex forme le pied de la falaise ; j'ai relevé ici la coupe suivante :

(1) M. Chellonneix (*Bull.*, t. XXIX, p. 431) a constaté la présence de cette couche d'argile à *Belemnites plenus* sur la plage du *Blanc-Nez* (*Boulonnais*).

Craie sans silex et avec nombreux fossiles (suite).

1. — Craie marneuse et noduleuse, à veines grises, avec :
Inoceramus labiatus, c.
— *Brongniarti*, Sow., c. 2m
2. — Lit argileux, ondulé, se partageant en deux. 0,08
3. — Craie marneuse et noduleuse 0,40
4. — Lit argileux, veiné et conglomeré, avec petits fragments de craie empâtés dans l'argile, rempli de fossiles : grand Inocérame, Astéries . 0,10
5. — Craie marneuse et noduleuse, à veines grises, ondulées en haut; Bryozoaires 0,60

Il est possible que cette petite série fasse partie du n° 4 de la coupe précédente, comme il est possible aussi qu'elle lui soit supérieure. C'est au-dessus que commencent à paraître les silex.

Ces couches supérieures de la craie sans silex sont remarquables par le lit argileux (n° 4) rempli de petits fragments de craie blanche, qui, de l'autre côté de la Manche, se montre dans la même situation à Fécamp, à Biville, à Mers, etc.

Je continue la coupe des falaises orientales de Douvres :

D. *Craie avec peu de silex.*

6. — Craie marneuse homogène, avec pyrites, silex noirs disséminés. 4m
Cette couche se réunit quelquefois à 5.
7. — 1er lit de silex régulier.
Deux petites failles, de 2m50 chacune, amènent ce lit au niveau de la mer.
8. — Craie noduleuse à petites veines grises, silex à teinte rose.
Inoceramus labiatus.
Guettardia, c. 8
8I — Lit argileux assez prononcé.
8II — Craie marneuse 1
8III — Lit de silex.
8IV — Craie marneuse 1
9. — Lit très-régulier d'argile grise. 0,10
10. — Craie noduleuse à veines grises ondulées.
I. labiatus 1,30
11. — Lit argileux 0,05
Petite faille de deux mètres environ, trente mètres avant le sentier qui

A reporter. 15,45

Report. . . 15,45

du bord de la mer, à deux kilomètres environ de Douvres, monte en haut de la falaise.

12. — Craie noduleuse à nombreuses veines grises. — Silex disséminés ou en lits en haut. — Pointes d'Oursins en bas.

Micraster corbovis ?, Forbes 7

13. — Lit argileux avec :

M. corbovis.

Rhynchonella Cuvieri, d'Orb. 0,05

14. — Craie noduleuse 2

Total pour la craie avec peu de silex 24,50

E. *Craie avec beaucoup de silex et nombreux fossiles.*

C'est surtout aux divisions anglaises telles qu'elles sont caractérisées par M. Whitaker dans le mémoire cité plus haut, que j'ai essayé de rapporter ma coupe. Je crois qu'en comparant les détails qu'il donne sur la constitution de la *craie à nombreux silex et à nombreux fossiles*, avec cette coupe, on reconnaîtra que le raccordement que j'opère est exact, bien que l'épaisseur attribuée à la division précédente, 39 mètres, soit plus forte que celle que j'obtiens ainsi :

15. — Craie noduleuse avec nombreux silex disséminés et un gros lit de silex en haut. . . . . 2^m

16. — Craie noduleuse avec un *lit argileux* au milieu. — Nombreux fragments de grands Inocérames plats ; deux gros lits de silex 3

17. — Craie noduleuse à silex disséminés, terminée par un banc dur noduleux.

M. corbovis ?

— *breviporus ?*, Ag.

Terebratula semiglobosa, Sow. 6

Cette dernière couche se trouve à la base du sentier dont je viens de parler et qui m'a donné le reste de cette coupe. On remarquera les trois lits de gros silex, avec le lit argileux qui sépare deux d'entre eux, dans les couches 15 et 16 que M. Whitaker, après W. Phillips, signale à la base de cette division E. Le banc noduleux qui termine le n° 17 ressemble beaucoup à ceux qui forment sur nos côtes la partie supérieure de la craie à *Inoceramus labiatus*.

A reporter. 11

Report . . . 11

18. — Craie marneuse à veines grises, tendre en bas, noduleuse et très-dure en haut, gros silex noirs en lits ou disséminés.

Écailles de poisson.

Holaster coravium ?, (Lam. sp.) Ag. 2,50

19. — Lit argileux 0,05

20. — Craie semblable à 18, très-dure et noduleuse en haut.

Holaster ? 1,20

Les surfaces des couches n° 18 et n° 20 peuvent encore être des surfaces limites, comme celle du n° 17, et à l'une de ces surfaces s'arrête ma division de la craie à *Inoceramus labiatus*, car immédiatement au-dessus viennent les couches à *Holaster planus*.

Le peu de temps que j'ai eu à ma disposition, ne m'a pas permis de recueillir d'assez bons spécimens de fossiles pour décider si les *Holaster* que l'on trouve dans les n°s 18 et 20 appartiennent à *H. planus*, auquel cas ces numéros feraient partie de la division suivante, ou bien à *H. coravium*, espèce caractéristique de la zone supérieure de la craie à *Inoceramus labiatus*, où elle accompagne l'*Inoceramus Brongniarti*. L'incertitude sur la limite supérieure de cette division ne porte donc que sur une épaisseur de 3^{m}75.

Viennent ensuite les couches suivantes :

21. — Lit argileux. 0,05

22. — Craie marneuse à veines grises, tendre en bas, terminée par un banc noduleux très-dur, avec tous les caractères d'une surface *limite*. J'ai recueilli dans cette couche :

Holaster planus, (Mant. sp.) Ag.
Micraster breviporus.
— *corbovis*, c. 8

Cette couche représente certainement, soit à elle seule, soit avec les n°s 18 à 20, la craie à *Holaster planus* de Fécamp et du Tréport. Les couches qui la recouvrent appartiennent à la craie à *Micraster cortestudinarium*.

23. — Craie tendre en bas, avec silex noirs, terminée par un petit banc dur noduleux

Terebratula semiglobosa ?
Micraster.
Ananchytes.
Cidaris sceptrifera, Mant. 1,50

A reporter. 24,30

Report. 24,30

24. — Craie tendre avec un lit de silex noirs en bas, terminée par un banc noduleux très-dur renfermant beaucoup d'oursins.

Holaster placenta, Ag.

Ananchytes gibba, Lam. 2

25. — Craie très-noduleuse avec silex noirs, plus tendre en haut, mais terminée par un banc noduleux dur.

Micraster cortestudinarium, Goldf., c.

Terebratula semiglobosa 6

26. — Craie tendre avec un lit de silex continu en bas, et un gros lit de silex noirs en haut, terminée par un banc dur 2,50

27. — Même craie terminée par un gros banc dur d'un mètre d'épaisseur. 2,50

Total. . . 37,30

Je suis disposé à terminer l'assise de la craie à *Micraster cortestudinarium* à ce n° 27 qui présente au plus haut degré les caractères d'une surface limite. Bien que les Micrasters que j'ai recueillis plus haut ne soient pas très-bien conservés, je crois pouvoir les rapporter avec certitude au *M. coranguinum*. D'ailleurs, l'absence dans les bancs supérieurs de bancs noduleux et l'abondance de fragments d'Inocérames sont des caractères qui rappellent tout-à-fait la craie à *M. coranguinum* de nos côtes (Pourville près Dieppe, Saint-Aubin, Criel, etc.).

Toutes les couches précédentes appartiennent certainement à la *craie avec beaucoup de silex et nombreux fossiles*, mais il me serait difficile d'affirmer que cette dénomination ne doive pas s'appliquer à quelques-unes des couches supérieures dans lesquelles on rencontre encore beaucoup de fossiles. Cependant, j'admettrai que ces couches supérieures, où commencent à se montrer les lits minces et continus du silex (1), appartiennent à la division suivante, ce qui établira entre la classification anglaise et la mienne un repère commun.

F. *Craie avec beaucoup de silex et peu de fossiles* (Craie de Saint-Margaret et de Broadstairs de M. Whitaker, craie de Ramsgate de M. Dowker).

Au-dessus des couches précédentes, le sentier de la falaise de Douvres permet encore de reconnaître les suivantes :

28. — Craie assez compacte, petit banc dur en haut. 1m

(1) Ces lits continus ne sont pas d'ailleurs un caractère plus fixe que la présence de peu ou de beaucoup de silex. Ces sortes d'éléments minéralogiques varient à de faibles distances.

29. — Craie blanche tendre, avec silex noirs en lits et disséminés.
M. coranguinum, Forbes (*non* d'Orb.), c.
Ananchytes. 9
30. — Lit argileux jaune 0,03
31. — Craie à silex noirs, remplie de fragments d'Inocérames . . . 6
32. — Lit de silex continu. 0,02
33. — Craie à silex noirs, nombreux fragments d'Inocérames en lits, point de lits noduleux, peu fossilifère en haut. 14,00
Fin du sentier.

Les couches continuant à plonger au N.-E., on retrouve les lits où abondent le *Micraster cortestudinarium* et l'*Ananchytes gibba*, au pied de la falaise sud de Saint-Margaret. Les bancs n°s 23 à 25 de Douvres y présentent les mêmes caractères et les mêmes épaisseurs. C'est ainsi que j'ai trouvé de bas en haut :

a (n° 23). — Craie noduleuse, à veines argileuses, jaune, dure et noduleuse en haut, silex disséminés.
Micraster cortestudinarium, cc.
Ananchytes gibba, cc.
Terebratula 1,50

b (n° 24). — Craie noduleuse, tendre en bas, jaune et dure en haut sur 0^{m}20, silex disséminés.
Micraster cortestudinarium, cc.
Ananchytes gibba.
Terebratula. 2,20

c (n° 25). — Craie noduleuse avec lit de silex continu à la base . . 6
Cette craie noduleuse, couches *a* à *c*, présente plusieurs lits de tubulures.

Les couches suivantes paraissent ici se rapporter à la division F. Ce sont :

d. — Craie blanche, tendre, grasse, silex rares en haut, mais assez nombreux en bas 2

e. — Craie avec double lit de silex continu, chacun de 0^{m}03 d'épaisseur 0,30
Ce double lit se trouve à environ 12 mètres au-dessus du galet, au commencement de la falaise Sud. Il est au bas de la falaise Nord.

Viennent ensuite :

f. — Craie tendre à *Micraster coranguinum ?*, silex disséminés, devenant quelquefois continus dans le milieu du banc ; gros lit de silex en haut, lit argileux à 0^{m}70 de la base ; lit de fragments d'Inocérames plats un peu plus haut.
Holaster placenta ? 3,50

g. — Craie très-blanche et très-tendre, avec beaucoup de silex, nombreux fragments d'Inocérames disséminés dans le banc.

Inoceramus involutus, Sow.
Cidaris.
Micraster 3

h. — Craie homogène, sèche, sans silex, peu de fossiles 4

i. — Craie avec nombreux lits horizontaux de silex, et beaucoup de fragments d'Inocérames plats.

Micraster coranguinum.
Holaster . . . . . 12 à 15

k. — Craie blanche tendre, à silex en lits réguliers, environ . . . 30

m. — Gros cordon de *silex continu.*

n. — Craie à silex, environ 15

Cette coupe complète donc celle de Douvres. Les couches *a*, *b*, *c* de Saint-Margaret (nos 23 à 25 de Douvres) forment de part et d'autre la partie la mieux caractérisée de la craie à *Micraster cortestudinarium.* Mais si la limite supérieure me paraît pouvoir être arrêtée au n° 27 à Douvres, je ne suis pas aussi sûr de cette limite à Saint-Margaret. Je ne puis garantir à quelle division appartiennent *d*, *e*, *f* et *g*. C'est seulement à partir du banc *h* que nous avons certainement affaire à la craie à *Micraster coranguinum.*

Ainsi l'épaisseur de la craie à *M. cortestudinarium* est de 15 mètres environ à Douvres; elle paraît être sensiblement la même à Saint-Margaret, où la craie à *M. coranguinum*, dont les couches *h* à *n* font certainement partie, se montre sur une hauteur de plus de 60 mètres.

La craie de Saint-Margaret de M. Whitaker, ou craie de Ramsgate de M. Dowker, me paraît donc correspondre assez exactement à ma craie à *M. coranguinum.* Il faut encore certainement réunir dans la même division une grande partie de la craie de Margate, qui d'après M. Dowker renferme :

Marsupites Milleri.
— *ornatus.*
Cidaris clavigera.
Galerites albogalerus.

fossiles que je n'ai jamais rencontrés plus haut que le *Micraster coranguinum.* M. Dowker cite en outre :

Belemnitella mucronata.
— *quadrata.*

Une coupe très-détaillée pourra seule montrer si ces Bélemnites se trouvent bien dans les mêmes couches que les fossiles précédents, ce que ne dit pas M. Dowker.

Le tableau suivant établira le parallélisme entre les divisions anglaises telles qu'elles sont définies dans le Mémoire de M. Whitaker et les miennes :

DIVISIONS ANGLAISES	Nos DE MES COUPES	CLASSIFICATION		ÉPAISSEUR D'APRÈS MES COUPES
F. Craie avec beaucoup de silex et peu de fossiles. 2. Craie de Margate *(pars)*. 1. — de Saint-Margaret.	Nos *h* à *n* de St-Margaret. Nos 28 à 33 de Douvres	Craie à *Micraster coranguinum*.		Plus de 60m.
E. Craie avec beaucoup de silex et nombreux fossiles.	Nos *a* à *g*? de St-Margaret. Nos 23 à 27 de Douvres.	Craie à *Micraster cortestudinarium*.		15m.
	Nos 21 et 22 de Douvres	Craie à *Holaster planus*.		8 à 12m.
	Nos 15 à 20 ?	Zone supérieure.	Craie à *Inoceramus labiatus*.	60m environ.
D. Craie avec peu de silex.	Nos 13 et 14.			
	Nos 6 à 12.	Zone moyenne.		
C. Craie sans silex avec nombreux fossiles.	Nos 1 à 5 de Douvres. Nos 3 et 4 de Folkstone.			
B. Craie sans silex avec peu de fossiles.	Nos 1 et 2 de Folkstone.	Zone inférieure.		
A. Chalk marl, Grey chalk, Upper green sand.		Craie glauconieuse.		

On voit que l'une des divisions anglaises, la division E, renferme deux et très-probablement trois faunes complétement distinctes, bien qu'il y ait ici quelques recherches à faire pour arriver à fixer, avec la même précision que je l'ai fait pour nos côtes, la limite supérieure de la craie à *Inoceramus labiatus*. Je ne doute aucunement que ma classification ne puisse s'appliquer avec la plus grande facilité à toute la craie d'Angleterre, et j'en trouve la preuve dans un intéressant Mémoire de M. Caleb Evans (1) sur des tranchées de chemin de fer qui paraissent avoir traversé la succession complète de la craie. En effet, voici les couches distinguées par M. Evans au-dessus du gault :

1° Craie grise à *Ammonites varians*.

2° Craie jaune de Warden, à *Belemnites plenus*.

3° Craie à lits de marne, avec *Inoceramus labiatus (I. mytiloïdes)*, c.
Rhynchonella Cuvieri, c.
Discoidea subuculus.
Ammonites peramplus.

C'est la craie supérieure de Warden.

4° Craie de Whiteleaf avec :
Inoceramus Brongniarti, c.
Galerites subrotundus.
Terebratulina gracilis, c.

Ces nos 2, 3 et 4 sont précisément mes trois zones de la craie à *Inoceramus labiatus*.

5° Craie inférieure de Kenley avec :
Holaster planus.
Micraster corbovis.

La concordance est parfaite jusqu'ici. Mais les assises supérieures sont moins bien caractérisées.

Un travail de M. Ch. Barrois sur la Craie de l'île de Wight, dont j'ai l'honneur de présenter un résumé à la Société, montrera avec la dernière évidence que les divisions que j'ai proposées sont on ne peut mieux caractérisées dans cette région.

M. Hébert présente de la part de l'auteur la note suivante :

Note sur la **Craie** *de* **l'île de Wight,**
par M. Charles **Barrois.**

La craie de l'île de Wight n'a pas été l'objet de travaux aussi importants que les autres terrains de cette contrée : le *Lower green sand* a

(1) *Geologist's association*, janv. 1870.

été étudié par Fitton; les terrains tertiaires sont universellement connus depuis les travaux de Forbes, Prestwich, Bristow; on ne possède aucun ouvrage d'ensemble sur la craie (1). C'est cette lacune que j'ai tâché de combler. J'ai publié dans les *Annales des Sciences géologiques* de 1874, une description de la craie de l'île, avec des coupes et une carte à l'échelle de l'Ordnance Survey.

J'ai adopté pour cette carte les divisions suivantes :

Argile du Gault.
Upper green sand à *Ammonites inflatus*.
Chloritic marl à *Ammonites laticlavius*.
Craie glauconieuse à *Scaphites æqualis*.
Craie marneuse à *Inoceramus labiatus*.
Craie marneuse à *Terebratulina gracilis*.
Craie blanche à *Holaster planus*.
Craie blanche à *Micraster cortestudinarium*.
Craie blanche à *Micraster coranguinum*.
Craie blanche à *Belemnites*.

L'*Argile du Gault* ne présente que peu d'intérêt dans l'île de Wight; c'est une argile bleu-noirâtre, sableuse, épaisse de 30 mètres. Les fossiles y sont très-rares : *Inoceramus concentricus*, Park., *Inoceramus sulcatus*, Park.

L'*Upper green sand à Ammonites inflatus* est un sable glauconieux, gris ou vert, passant souvent au grès. Il contient des lits de silex et de calcaires siliceux; son épaisseur est de 50 mètres. M. Hébert voit dans ce niveau la base de la craie glauconieuse; il est du même âge que la Gaize de l'Argonne. Ces couches contiennent des fossiles de la craie glauconieuse et des fossiles du Gault.

J'ai donné dans les *Annales* des listes de fossiles complètes, je ne citerai ici que les principaux :

(1) Consulter à ce sujet :

H. C. Englefield. *Description of the princ. pict. Beauties of the Isle of Wight, with observations on the strata of the Island* by Thomas Webster. Londres, 1816.

Captain L. L. Boscawen Ibbetson, K. R. E., F. G. S. *Notes on the Geology and chemical constitution of the strata of the I. of Wight*, 1849.

Gideon Algernon Mantell, LL. D., F. G. S. *Geological excursions round the Isle of Wight*, 2e édition, 1851.

Dr W. H. Fitton. *Remarks on some of the strata between the chalk and the Oxford oolite in the South-east of England. Trans. geol. Soc.*, 2e sér., t. IV, p. 103. *Proc. geol. Soc.*, t. 1, p. 26.

H. W. Bristow, F. G. S., et T. Aveline, F. G. S. *Memoirs of the Geological Survey, sheet 10, explanatory Pamphlet. vertical sections sheet 25, horizontal sections sheet 25, horizontal sections sheet 47.*

W. Whitaker. *On the chalk of the Isle of Wight. Quart. Journ. geol. Soc.*, t. XXI, novembre 1865, p. 400.

Clathraria Lyellii, Mant.
Vermicularia concava, Sow.
Ostrea lateralis, Nilss.
Inoceramus concentricus, Park.
Pecten orbicularis, Sow.
Janira quinquecostata, Sow.
Ammonites inflatus, Sow.
Hamites armatus, Sow.

Chloritic marl à Ammonites laticlavius : marne calcaire avec nombreux grains de glauconie : épaisseur 2 mètres.

Turrilites tuberculatus, Bosc.
Nautilus lævigatus, d'Orb.
Ammonites laticlavius, Sharpe.
— *Coupei*, Brong.
— *Mantelli*, Sow.
— *varians*, Sow.
Solarium ornatum, Sow.
Plicatula inflata, Sow.
Janira quinquecostata, Sow.
Terebratula biplicata, Brocch.
Discoïdea minima, Agass.

Craie glauconieuse à Scaphites æqualis (Grey chalk) : calcaire marneux, gris-bleuâtre, compacte, à cassure conchoïdale; il est exploité comme pierre de chaux et comme pierre à bâtir : son épaisseur est de 35 mètres. A sa base est un banc siliceux, un peu glauconifère, qui ne contient que des spongiaires; au dessus se trouve le niveau à Turrilites, et à la partie supérieure le niveau à Scaphites qui est de beaucoup le plus épais. C'est à la partie inférieure du niveau à Turrilites qu'on rencontre en abondance les petits Brachiopodes de la craie glauconieuse (*Rhynchonella Martini*, Mant., *Kingena lima*, Davids.), ainsi que le *Vermicularia umbonata*, Sow.

Ammonites Rotomagensis, Defr.
— *Mantelli*, Sow.
— *varians*, Sow.
Scaphites æqualis, Sow.
Turrilites tuberculatus, d'Orb.
— *costatus*, Lam.
Pecten depressus, Münst.
Janira quinquecostata, Sow.
Plicatula inflata, Sow.
Holaster Trecensis, Leym.
Discoidea cylindrica, Agass.
Pseudodiadema variolare, Cotteau.

Craie marneuse à Inoceramus labiatus : craie dure, sèche, peu traçante, d'un blanc légèrement jaunâtre, exploitée comme pierre à chaux : épaisseur 40 mètres. A la base il y a une couche continue de craie noduleuse, épaisse de moins de 2 mètres; les nodules sont très-durs, blanc-jaunâtres ; leurs formes sont irrégulières; ce ne sont pas des galets roulés de craie. Ils sont empâtés dans une marne de couleur gris-verdâtre.

Ammonites peramplus, Mant.
— *Woolgari*, Mant.
Rostellaria, nov. sp.
Inoceramus labiatus, Brong.
Rhynchonella Cuvieri, d'Orb.
Terebratula semiglobosa, Sow.
Cidaris hirudo, Sorig.
Discoidea minima, Agass.

Craie marneuse à Terebratulina gracilis : c'est la craie que l'on

exploite avec le plus d'activité; elle forme des bancs réguliers, durs, compactes, épais d'environ 50 centimètres, séparés par de petites veines de marne argileuse de quelques centimètres; épaisseur 20 mètres.

Osmeroides Lewesiensis, Agass.
Ostrea flabelliformis, Nilss.
Inoceramus Cuvieri, d'Orb.
— *Brongniarti*, Park.
Spondylus spinosus, Desh.
Terebratula semiglobosa, Sow.
Terebratulina gracilis, d'Orb.
— *striata*, Schl.

A la partie supérieure de cette zone il y a dans toute l'île un lit de 5 à 10 centimètres de nodules, durs, jaunes, colorés extérieurement en vert, et contenant 2,05 d'acide phosphorique. Il est surmonté par 2 à 3 mètres de craie blanche sans silex, avec *Terebratulina gracilis*, au-dessus de laquelle est une ligne, épaisse de 2 à 10 centimètres, d'argile noire, plastique, ressemblant à l'argile du gault. Je la considère comme séparant l'assise de la craie marneuse de l'assise de la craie blanche.

Craie blanche à Holaster planus : au-dessus de la petite bande d'argile noire, la craie est très-dure, noduleuse, et contient des silex. L'épaisseur de cet horizon est de 20 mètres, mais il n'est pas formé uniquement de craie noduleuse; de nombreux bancs de craie blanche homogène y sont intercalés.

Caprotina, nov. sp.
Inoceramus, sp.?
Spondylus spinosus, Desh.
Terebratula semiglobosa, Sow.
Rhynchonella Cuvieri, d'Orb.
Echinocorys gibbus, Lam.
Micraster cortestudinarium, Goldf.
— *breviporus*, Agass.
Holaster planus, Agass.
Cidaris clavigera, Kœnig.
— *subvesiculosa*, d'Orb.
Ventriculites moniliferus, F. Rœm.

M. Whitaker dans son travail sur la craie de l'île de Wight appelle « Chalk rock » une craie noduleuse qui sépare la craie avec silex de la craie sans silex. C'est sans doute la craie noduleuse de notre zone à *Terebratulina gracilis;* M. Whitaker n'a pas vu les autres « Chalk rock », ou il les a confondus avec celui-ci.

Craie à Micraster cortestudinarium : c'est le niveau le plus riche en silex ; ils s'y trouvent en lits et disséminés dans les bancs de craie, qui sont fissurés et peu épais. L'épaisseur est de 100 mètres.

Serpula plexus, Sow.
Inoceramus involutus, Sow.
Spondylus Dutempleanus, d'Orb
Terebratulina striata, Schl.
Apiocrinus elliptiqus, Miller.
Micraster cortestudinarium, Goldf.
Cidaris clavigera, Kœnig.
— *sceptrifera*, Mant.
Monocarya centralis, Lonsd.
Polytrema.

Craie à Micraster coranguinum : 120 mètres. Craie d'une blancheur

éclatante, avec silex cornus noirs, peu nombreux, en bancs espacés d'environ un mètre; quelquefois les bancs de silex sont remplacés par de petites bandes de marnes grises, où se trouvent rarement quelques petits nodules plus durs. Ces nodules n'existent pas d'une façon constante; on ne peut les suivre dans une même carrière; je ne les ai pas vus à Culver-cliff, où la mer du reste rend cette partie de la falaise presque inabordable. M. Whitaker cite à Culver-cliff un « Chalk rock » dans la craie à silex, je pense que ce doit être le Chalk rock à *Holaster planus* qui y est très-nettement visible. Il dit, il est vrai, que ce Chalk rock (à *H. planus?*) est à plusieurs centaines de pieds au-dessus de l'autre (à *T. glacilis?*), mais comme il n'y a pas vu ce « Chalk rock » (à *T. glacilis?*)et qu'il se demande même s'il existe à Culver-cliff, son calcul était assez difficile à faire. Il n'était pas facile du reste de se reconnaître dans les différents niveaux noduleux qui se trouvent dans la craie de cette région, en ne s'aidant pas des fossiles.

Rhynchonella subplicata, d'Orb.
— *plicatilis*, Sow.
Plicatula sigillina, Wood.
Echinocorys gibbus, Lam.
Echinoconus conicus, d'Orb.
Cidaris pleracantha, Agass.
— *serrata*, Desor.
Micraster coranguinum, Agass.
Polytrema, sp.

Craie à Bélemnites : 80 mètres. A la partie inférieure la craie est blanche, traçante, avec nombreux gros silex noirs ; on y trouve *Belemnitella quadrata*, *B. mucronata*, *Echinocorys gibbus*. A la partie supérieure la roche est un peu différente : un grand nombre de silex y sont gris de fumée ; les fossiles les plus communs sont *Belemnitella mucronata*, *Magas pumilus*. J'ai trouvé dans la craie à Bélemnites de nombreux fossiles ; les plus caractéristiques sont :

Belemnitella mucronata, d'Orb.
— *quadrata*, d'Orb.
Janira quinquecostata, Sow.
Pecten cretosus, Defr.
Inoceramus Cripsii, Goldf.
Ostrea vesicularis, Lam.
Lima Hoperi, Mant.
Terebratula carnea, Sow.
Rhynchonella subplicata, d'Orb.
— *limbata*, Schl.
— *octoplicata*, Sow.
Magas pumilus, Sow.
Micraster Brongniarti, Héb.
Echinocorys ovatus, Lam.

Disposition de la craie dans l'Ile. L'Ile de Wight a la forme d'un losange dont le petit axe est dirigé du nord au sud, le grand axe de l'est à l'ouest ; la craie occupe une ligne Est-Ouest, qui correspond au grand axe; elle affleure aussi dans la partie sud du petit axe. Un bombement des couches wealdiennes sépare ces deux massifs crétacés : les couches du massif sud plongent vers le sud de 5° à 10° ; celles du massif nord ont une inclinaison très-forte vers le nord, 70° en moyenne.

Dans le massif méridional il n'y a pas de couches crétacées supérieures à la craie glauconieuse à *Scaphites æqualis;* dans le massif septentrional la série est plus complète. Dans ce massif, on remarque que l'inclinaison des couches va toujours en augmentant du sud au nord, la craie glauconieuse ayant toujours une inclinaison moindre que la craie à Bélemnites qui est au-dessus d'elle; de plus, l'inclinaison varie d'un point à l'autre de cette chaîne de collines de craie qui traverse l'île de l'est à l'ouest. Cette variation d'inclinaison est régulière : si on regarde sur la carte ce massif septentrional, on voit de suite qu'on peut le diviser en trois régions : l'une médiane est large de 5 kilomètres, les deux autres latérales n'ont pas plus de 600 mètres. Or, dans la région médiane les inclinaisons varient du sud au nord de 10 à 45°, tandis que dans les régions latérales elles varient de 40 à 80°. La région médiane a donc été relevée avec moins d'énergie que les régions latérales, mouvement qui a entraîné la formation de deux failles que j'ai décrites sous les noms de faille de la Medina et faille de Calbourne-Bottom. Ces failles sont importantes, elles séparent la région médiane des régions latérales; c'est leur formation qui a permis à la région médiane de ne pas suivre les latérales dans leur mouvement d'exhaussement. Il y a de plus deux petites failles dans les régions latérales, mais elles sont sans importance; ce sont des cassures dans lesquelles coulent la Yar et la Easten-Yar.

M. Cotteau fait la communication suivante :

Note sur les **Échinides irréguliers** *du terrain* **jurassique** *de* **France,**

par M. **Cotteau.**

Je viens de terminer, dans la *Paléontologie française,* la description des Échinides irréguliers du terrain jurassique de France. Cent vingt-deux espèces appartenant à dix-huit genres sont comprises dans ce travail et réparties de la manière suivante dans les divers étages :

LIAS. — Les plus anciens Échinides irréguliers se montrent dans le lias : une seule espèce, *Pygaster Reynesi,* a été rencontrée dans le lias moyen, et deux espèces, *Galeropygus priscus* et *G. agariciformis,* dans le lias supérieur ou toarcien. En France, ces trois espèces sont caractéristiques du lias; en Angleterre, le *Galeropygus agariciformis* se trouve dans l'étage bajocien et remonte jusque dans l'étage bathonien.

ÉTAGE BAJOCIEN. — Vingt-neuf espèces d'Échinides proviennent de

l'étage bajocien. Sur ce nombre, quinze seulement sont propres à l'étage : *Collyrites Ebrayi; Pygurus acutus, P. Terquemi; Clypeus Agassizi, C. angustiporus, C. Deshayesi, C. Constantini; Echinobrissus Lorioli; Galeropygus Marioni, G. sulcatus; Hyboclypeus Theobaldi, H. sub-circularis; Holectypus concavus; Pygaster semisulcatus* et *P. conoideus*. Quatorze espèces se retrouvent dans l'étage bathonien et nous montrent combien, sur certains points, il existe de rapports entre les deux étages : *Collyrites ringens, C. ovalis; Clypeus Trigeri, C. altus, C. Ploti, C. Hugii; Echinobrissus Terquemi; Galeropygus caudatus, G. Baugieri; Hyboclypeus gibberulus, H. ovalis; Holectypus depressus, H. hemisphæricus* et *Pygaster Trigeri*. Une seule de ces espèces, *Holectypus depressus*, franchit les limites de l'étage bathonien, se développe avec abondance dans les étages callovien et oxfordien et remonte jusque dans l'étage corallien.

Les vingt-neuf espèces de l'étage bajocien appartiennent à huit genres, dont six se montrent pour la première fois. Sur ces huit genres aucun n'est spécial à l'étage : trois d'entre eux, *Clypeus, Galeropygus* et *Hyboclypeus*, sont limités au terrain jurassique; les cinq autres, *Collyrites, Pygurus, Echinobrissus, Holectypus* et *Pygaster*, réapparaissent dans le terrain crétacé, mais seulement dans les étages inférieurs.

ÉTAGE BATHONIEN. — Cet étage, le plus riche en Échinides irréguliers, nous a fourni quarante-quatre espèces; sur ce nombre, vingt-six espèces peuvent être considérées comme caractéristiques de l'étage : *Metaporhinus Sarthacensis; Collyrites analis; Pygurus Michelini; Clypeus Boblayei, C. Mulleri, C. Davoustianus, C. Michelini, C. Rathieri, C. Martini; Echinobrissus quadratus, E. clunicularis, E. crepidula, E. amplus, E. Burgundiæ, E. triangularis, E. elongatus, E. orbicularis; Galeropygus Nodoti, G. disculus, G. crassus; Galeroclypeus Peroni; Hyboclypeus canaliculatus; Pyrina Guerangeri; Pygaster laganoides, P. Icaunensis* et *P. Peroni*. Quatorze espèces, comme nous l'avons vu plus haut, s'étaient déjà montrées dans l'étage bajocien. Cinq espèces seulement, sur quarante-quatre, *Collyrites elliptica; Dysaster Moeschi; Pygurus depressus; Holectypus Sarthacensis* et *H. depressus*, montent dans l'étage callovien. Parmi ces cinq espèces, la dernière, *Holectypus depressus*, est la seule provenant de l'étage bajocien, et la seule également qui, franchissant les limites de l'étage callovien, se retrouve dans les étages oxfordien et corallien.

Les quarante-quatre espèces de l'étage bathonien appartiennent à douze genres : huit de ces genres s'étaient déjà montrés dans les étages précédents; quatre apparaissent pour la première fois, *Metaporhinus, Dysaster, Galeroclypeus* et *Pyrina*; l'un d'eux, *Galeroclypeus*, est spécial

à l'étage, les trois autres se retrouvent dans le terrain crétacé ; les deux premiers, *Metaporhinus* et *Dysaster*, ne dépassent pas les étages inférieurs, le troisième au contraire, le genre *Pyrina*, très-rare à l'époque jurassique, est beaucoup plus abondant à l'époque crétacée et atteint son maximum de développement dans les étages cénomanien et sénonien ; il existe encore à l'époque tertiaire, mais seulement dans les couches inférieures et représenté par une seule espèce fort rare. Dans l'étage bathonien, trois genres atteignent leur plus grand développement : le genre *Clypeus* qui nous a offert dix espèces, le genre *Echinobrissus* qui en renferme neuf, et le genre *Galeropygus* représenté par cinq espèces.

ÉTAGE CALLOVIEN. — Treize espèces se sont rencontrées dans l'étage callovien. Six seulement sont caractéristiques de l'étage : *Collyrites dorsalis, C. pseudoringens, C. castanea ; Pygurus Marmonti ; Clypeus Babeaui* et *Echinobrissus pulvinatus*. Cinq, citées plus haut, proviennent de l'étage bathonien. Trois espèces, *Echinobrissus micraulus, Holectypus depressus* et *Pygaster umbrella*, se retrouvent dans l'étage oxfordien ; deux de ces dernières espèces, *Holectypus depressus* et *Pygaster umbrella*, pénètrent jusque dans l'étage corallien.

Les treize espèces de l'étage corallien appartiennent à sept genres qui tous s'étaient montrés dans les étages précédents.

ÉTAGE OXFORDIEN. — L'étage oxfordien nous a paru se diviser en trois zones caractérisées par des espèces particulières.

La zone inférieure, le plus souvent ferrugineuse, nous a fourni six espèces, dont trois lui sont propres : *Collyrites acuta ; Holectypus punctulatus* et *H. planus*. Deux espèces, *Echinobrissus micraulus* et *Holectypus depressus*, avaient déjà paru dans l'étage callovien; une espèce, *Clypeus subulatus*, remonte dans l'étage corallien. Les six espèces de cette zone sont comprises dans quatre genres qui déjà existaient dans les étages précédents.

La zone oxfordienne moyenne, dans laquelle nous plaçons les marnes argoviennes à *Scyphia*, et provisoirement les couches à *Ammonites tenuilobatus*, nous a offert onze espèces : neuf peuvent être considérées comme caractéristiques : *Metaporhinus convexus ;Collyrites capistrata, C. carinata, C. Friburgensis, C. Voltzi, C. Verneuili ; Galeropygus Marioni ; Pachyclypeus semiglobus* et *Holectypus orificiatus* (1). Sur les

(1) La plupart de ces espèces se rencontrent dans une couche désignée sous le nom de zone à *Ammonites tenuilobatus ;* les géologues ne sont point d'accord sur le niveau stratigraphique de cette zone, que certains auteurs placent dans l'étage oxfordien tandis que d'autres la reportent à un niveau beaucoup plus élevé.

onze espèces de cette zone, aucune ne s'était montrée dans les étages qui précèdent, ni même dans la zone oxfordienne inférieure. Deux espèces, *Dysaster granulosus* et *Holectypus corallinus*, reparaissent dans l'étage corallien ; l'une d'elles, *Holectypus corallinus*, remonte jusque dans les étages corallien, kimméridgien et même portlandien. Les onze espèces de la zone moyenne appartiennent à six genres. Cinq de ces genres s'étaient déjà montrés aux époques précédentes; un seul, *Pachyclypeus*, fait son apparition dans la zone moyenne et n'en dépasse pas les limites.

La zone oxfordienne supérieure renferme sept espèces. Dans certaines localités, les couches qui terminent l'étage oxfordien tendent à se confondre avec le calcaire à chailles que nous plaçons à la base de l'étage corallien, et quelquefois il est difficile de préciser le point de contact des deux étages. M. Tombeck, dans la Haute-Marne, et M. Pellat, dans le Boulonnais, ont signalé des dépôts de cette nature ; nous en avons observé nous-même dans l'Yonne, aux environs de Chatel-Censoir et de Druyes. Il existe dans ces couches, pour ainsi dire intermédiaires, un mélange d'espèces qui, sur d'autres points, occupent des niveaux parfaitement distincts. Sur les sept espèces de cette zone, quatre lui sont propres : *Collyrites conica, C. bicordata; Echinobrissus Dumortieri* et *E. avellana*. Une espèce, *Echinobrissus micraulus*, s'était déjà montrée dans la zone oxfordienne inférieure. Deux espèces, *Echinobrissus scutatus* et *Hyboclypeus Wrighti*, reparaissent dans l'étage corallien. Les sept espèces de cette zone appartiennent à quatre genres qui tous existaient déjà aux époques précédentes.

ÉTAGE CORALLIEN. — Cet étage, très-puissamment développé dans certaines régions de la France, est remarquable par le nombre et la variété de ses Échinides. Les Échinides réguliers notamment, qui recherchent de préférence les stations coralligènes, abondent ; les Échinides irréguliers sont relativement moins nombreux. Nous subdiviserons l'étage corallien en trois zones particulières : 1° les Calcaires à chailles ou couches à *Hemicidaris crenularis;* 2° les couches à *Diceras* et à *Nérinées*, ou dicératien ; 3° le Coral-rag supérieur de Tonnerre, de la Rochelle, etc., ou séquanien, auquel nous réunissons les calcaires compactes intermédiaires, très-pauvres du reste en Échinides.

Les Calcaires à chailles nous ont offert quatorze espèces. Sur ce nombre sept seulement sont caractéristiques : *Metaporhinus Michelini; Collyrites Desoriana; Pygurus Icaunensis, P. costatus; Hyboclypeus Drogiacus ; Desorella elata* et *Holectypus Drogiacus*. Quatre espèces, *Echinobrissus scutatus ; Hyboclypeus Wrighti ; Holectypus corallinus* et *Pygaster umbrella*, avaient déjà fait leur apparition dans les couches

oxfordiennes. Six espèces se montrent dans les deux autres zones coralliennes : *Grasia elongata ; Pygurus Blumenbachi; Echinobrissus scutatus ; Holectypus corallinus ; Pileus hemisphæricus* et *Pygaster umbrella.*

Les couches à *Diceras* et *Nérinées* (ou dicératien) renferment treize espèces. Quatre seulement sont propres à cette zone : *Metaporhinus Censoriensis ; Pygurus Hausmanni ; Pygaster dilatatus* et *P. Gauthieri.* Six espèces s'étaient déjà montrées dans l'étage oxfordien ou dans les calcaires à chailles: *Pygurus Blumenbachi ; Clypeus subulatus ; Echinobrissus scutatus ; Holectypus corallinus ; Pileus hemisphæricus* et *Pygaster umbrella.* Cinq espèces se retrouvent dans la zone supérieure : *Pygurus Blumenbachi ; Pseudodesorella Orbignyana ; Pyrina Icaunensis ; Holectypus corallinus* et *Pygaster Gresslyi.*

La zone supérieure ou argovienne contient treize espèces. Six seulement lui sont propres : *Collyrites Loryi ; Echinobrissus Letteroni, E. Bourgueti, E. Desori ; Desorella Grasi* et *Pygaster subtilis.* Une espèce, *Dysaster granulosus,* a déjà été signalée dans la zone oxfordienne, et reparaît dans l'étage kimméridgien avec l'*Holectypus corallinus.* Cinq espèces, *Pygurus Blumenbachi ; Grasia elongata ; Pseudodesorella Orbignyana ; Pyrina Icaunensis* et *Pygaster Gresslyi,* s'étaient déjà montrées, soit dans les calcaires à chailles, soit dans les couches à *Diceras* et Nérinées.

L'étage corallien, considéré dans son ensemble, renferme vingt-neuf espèces qui appartiennent à quatorze genres. Sur ce nombre, dix genres avaient fait leur apparition dans les étages précédents; quatre se montrent pour la première fois : *Grasia, Pseudodesorella, Desorella* et *Pileus ;* ils sont propres à l'étage et disparaissent avec ses dernières assises.

Étage kimméridgien. — L'étage kimméridgien nous a offert neuf espèces, dont six seulement sont caractéristiques de l'étage : *Pygurus jurensis ; Echinobrissus kimmeridgensis, E. Icaunensis, E. major ; Phyllobrissus Thevenini* et *Pygaster macrocyphus.* Deux espèces, *Dysaster granulosus* et *Holectypus corallinus,* s'étaient déjà montrées dans les étages oxfordien et corallien. Deux espèces remontent dans l'étage portlandien : *Pygurus Royerianus* et *Holectypus corallinus.*

Les neuf espèces de l'étage appartiennent à six genres différents. Cinq de ces genres existaient aux époques précédentes; un seul, le genre *Phyllobrissus,* fait son apparition dans l'étage; il y est très-rare et n'atteint son maximum que dans les étages inférieurs du terrain crétacé qu'il ne dépasse pas.

Étage portlandien. — Six espèces proviennent de l'étage portlandien : trois seulement lui sont particulières : *Echinobrissus Brodiei,*

E. Perroni et *E. Haimei ;* les trois autres s'étaient déjà montrées dans les étages précédents : *Pygurus Royerianus, Echinobrissus Bourgueti* et *Holectypus corallinus.*

Les trois genres auxquels appartiennent ces espèces existaient déjà dans les étages précédents.

Les cent vingt-deux Échinides irréguliers du terrain jurassique sont répartis dans dix-huit genres, qui appartiennent eux-mêmes à quatre familles différentes.

La famille des Collyritidées renferme quatre genres : *Metaporhinus, Grasia, Collyrites, Dysaster.*

Cinq genres font partie de la famille des Cassidulidées : *Pygurus, Clypeus, Echinobrissus, Phyllobrissus* et *Pseudodesorella.*

Six genres se rangent dans la famille des Échinonéidées : *Galeropygus, Galeroclypeus, Hyboclypeus, Desorella, Pachyclypeus* et *Pyrina.*

Trois genres appartiennent à la famille des Échinoconidées : *Holectypus, Pileus* et *Pygaster.*

Tous ces genres prennent naissance dans le terrain jurassique : neuf lui sont propres et n'en franchissent pas les limites : *Grasia, Clypeus, Pseudodesorella, Galeropygus, Galeroclypeus, Hyboclypeus, Desorella, Pachyclypeus* et *Pileus.* Les neuf autres se retrouvent dans la formation crétacée, mais la plupart d'entre eux se développent surtout dans le terrain jurassique ; tels sont les *Metaporhinus,* les *Collyrites,* les *Dysaster,* les *Pygurus,* les *Holectypus,* les *Pygaster;* c'est dans le terrain jurassique qu'ils ont, presque tous, rencontré des conditions favorables à leur existence et qu'ils ont multiplié à profusion leurs individus. A l'époque crétacée, ils ne se montrent que dans les étages inférieurs et disparaissent bientôt pour toujours. Quelques-uns de ces genres cependant subissent une évolution toute différente : les *Phyllobrissus,* les *Pyrina* ne sont représentés dans le terrain jurassique que par quelques espèces isolées et fort rares, et c'est à l'époque crétacée qu'ils atteignent leur maximum de développement. Parmi les dix-huit genres du terrain jurassique, un seul, le genre *Pyrina,* se retrouve dans le terrain tertiaire, où il est fort rare. Aucun de ces genres n'existe dans les mers actuelles.

M. Tournouër dépose le travail suivant de M. de Saporta :

Sur l'existence constatée du **Figuier** *aux environs de* **Paris** *à l'époque quaternaire,*

par M. Gaston **de Saporta.**

Dans une précédente séance j'ai annoncé à la Société comme un fait non douteux la présence du figuier *(Ficus carica*, L.*)* dans le quaternaire des environs de Paris. Les feuilles et les fruits de cet arbre abondent en effet dans un tuf de cet âge, situé non loin de Moret (Seine-et-Marne), en amont du confluent de la Seine et du Loing, sur la rive droite de la Seine et près du village de La Celle. Ayant eu dernièrement l'occasion de visiter la localité même en compagnie de deux de nos collègues, MM. R. Tournouër et G. de Mortillet, je suis bien aise d'insister en quelques mots sur une découverte curieuse par elle-même, mais surtout importante par les conséquences qu'elle entraîne, et due entièrement à l'initiative intelligente et à la persévérance de M. E. Chouquet, propriétaire à Moret. M. Chouquet, observant des fragments de ce tuf encastrés dans les murs d'un cimetière attenant à la carrière principale, a su discerner sur de simples lambeaux d'empreintes des caractères qui lui firent reconnaître des feuilles et ensuite des fruits de figuier. Dès lors, saisissant la portée que pouvait avoir son observation, il a constamment travaillé à se procurer des blocs, soit en profitant des démolitions, soit en surveillant les extractions qui ne s'opèrent que rarement, dans des carrières aujourd'hui épuisées et recouvertes presque partout par le sol cultivé. Ce n'est qu'à la longue et grâce à beaucoup de patience et d'adresse, que l'intrépide chercheur a réussi à former une collection d'empreintes végétales remarquables par leur variété et leur bel état de conservation, qu'il s'est empressé de mettre à ma disposition avec une libéralité sans égale.

Le tuf de La Celle, ainsi que nous l'a fait voir M. Chouquet, a dû être antérieurement l'objet d'une exploitation des plus actives. Ces fouilles, maintenant comblées et reconnaissables seulement à l'affaissement du terrain, ont eu pour conséquence d'amoindrir le relief apparent de la formation et de rendre plus difficiles les recherches destinées à l'atteindre. Elle repose directement sur un calcaire lacustre beaucoup plus ancien, qu'elle masque en le recouvrant, et qui n'est autre que le calcaire de Saint-Ouen et de Château-Landon, ainsi que M. de Roys l'a rappelé dernièrement. Comme la plupart des dépôts concrétionnés, le tuf de La Celle n'est pas stratifié, mais disposé en nappes et en amas sur les flancs d'un talus qu'il a encroûté et qui descend jusqu'à la Seine ; son origine

est évidemment due à des eaux chargées de calcaire et coulant avec abondance et rapidité d'un plateau supérieur, pour se précipiter sur une pente et y former des cascades. La roche, concrétionnée-caverneuse, de teinte jaunâtre, plus ou moins consistante ou même semi-cristalline, montre parfois une grande dureté ; elle devient sableuse, inconsistante, mêlée d'argile et de résidus entraînés par les eaux, sur les flancs et vers les côtés d'un certain périmètre. Ces caractères s'effacent visiblement à mesure que l'on s'écarte des points où l'action incrustante des anciennes eaux s'exerçait avec le plus d'intensité, pour se rapprocher de ceux où, lors des crues, ces mêmes eaux, devenues tumultueuses et troubles, accumulaient par leur remous des limons déposés par voie mécanique. Toutes les formations concrétionnées offrent du reste le même spectacle et ont donné lieu aux mêmes effets, quel que soit l'âge auquel on devra les rapporter. Le dépôt de Meximieux, qui est du pliocène ancien, celui de Sézanne, qui appartient à l'éocène inférieur, ceux du Midi de la France, et spécialement de Meyrargues et des Aygalades, qui sont quaternaires, comme celui de La Celle, se ressemblent absolument sous ces divers rapports. Tous présentent également ces tubulures accolées et sinueuses, tapissées intérieurement d'une mosaïque de compartiments presque régulièrement hexagones, qui sont dues, selon l'observation fort exacte de M. Gustave Planchon, à des larves, non pas de Phryganes proprement dites, mais de Phryganides (genres *Rhyacophila* et *Hydropsychis*), c'est-à-dire d'insectes appartenant à une tribu voisine de celle que forment les premières, mais qui s'en distinguent en ce que leurs larves, au lieu d'être emprisonnées dans un étui mobile qu'elles traînent après elles, se tiennent dans des tubes d'abord glaireux, promptement consolidés à l'extérieur par l'action incrustante, toujours fixes et entremêlés. La larve des Phryganides du tuf (*Rhyacophila toficola*, G. Planch.) habite l'intérieur de ces tubes qu'elle parcourt incessamment, réparant les brèches des parois, tantôt cachée au fond, tantôt élevant la tête au-dessus de l'ouverture supérieure, constamment exposée au ruissellement de l'eau des cascades. Ces tubulures, souvent en quantité innombrable, sont partout associées aux feuilles et aux autres débris végétaux dont la substance calcaire incrustante a conservé le moule avec une grande fidélité.

Les coquilles, pour la plupart encore vivantes ou simples variétés de celles que nous avons sous les yeux, et sur lesquelles mon ami et collaborateur M. R. Tournouër donnera des détails plus précis, comme les végétaux, dont aucun ne se rapporte à une espèce éteinte, ne permettent pas de reculer au-delà de l'époque quaternaire l'âge des tufs de La Celle ; d'un autre côté, à l'exemple des coquilles qui dénotent une distribution des formes européennes assez différente de celle de nos

jours, les végétaux laissent voir dans leur mode d'association des divergences d'autant plus inattendues qu'elles tendent évidemment à démontrer qu'à l'époque où vivaient non loin de Paris les arbres dont M. Chouquet a recueilli les organes, le climat était sensiblement plus doux, plus méridional et plus tempéré que de nos jours aux mêmes lieux.

Le figuier constitue la nouveauté la plus saillante de l'ensemble floral découvert par M. Chouquet; mais le figuier n'est pas isolé dans les tufs de La Celle, il y est associé à une réunion de plantes qui permettent d'apprécier le caractère original et vraiment caractéristique que présentait alors la végétation des environs de Moret. Le *Cercis siliquastrum*, L., ou arbre de Judée, accompagnait certainement le figuier. La présence du *Viburnum tinus*, L., ou laurier-tin, est moins assurée, et cependant elle me semble résulter de l'étude d'une empreinte de feuille qui offre la plupart des caractères de cette viorne, tout-à-fait méridionale. A ces trois espèces, exotiques pour le climat actuel de Paris, sont associées les suivantes : la scolopendre (*Scolopendrium officinarum*, L.), le noisetier (*Corylus avellana*, L.), le peuplier grisaille (*Populus canescens*, Sm.), le saule fragile (*Salix fragilis*, L.), le saule cendré (*S. cinerea*, L.), le frêne ordinaire (*Fraxinus excelsior*, L.), le lierre (*Hedera helix*, L.), le buis (*Buxus sempervirens*, L.), l'érable faux-sycomore (*Acer pseudo-platanus*, L.), les deux fusains (*Evonymus europæus* et *E. latifolius*).

Il faut ici placer quelques remarques :

La première, c'est que certaines de ces espèces, comme le *Salix cinerea* et le buis, ont eu jadis, à l'époque quaternaire, une diffusion bien supérieure à leur extension actuelle. Dans l'âge quaternaire, du Midi au Nord, des environs de Marseille au fond de l'Allemagne et de la Grande-Bretagne, il suffit d'interroger un dépôt quaternaire, tourbeux ou travertineux, pour qu'on y rencontre le *Salix cinerea*. Aujourd'hui ce même saule est devenu rare dans le Midi, bien qu'il soit très-répandu dans le Nord. Au contraire, le buis, aussi répandu alors au Centre de l'Europe que dans le Sud de ce continent, ne dépasse plus guères maintenant les environs de Lyon à l'état spontané. Il y a donc eu, depuis le temps où se formaient les tufs de La Celle, un double retrait, en sens inverse, de certaines essences, retrait qui démontre que les différences entre le Nord et le Midi de l'Europe étaient alors bien moins accentuées que de nos jours, le Midi étant plus humide et le Nord moins froid.

La distance latitudinaire qui sépare Paris de la Provence est cependant marquée dans la petite flore de Moret; elle ressort de la présence dans cette dernière localité du frêne commun et de l'érable faux-

sycomore, remplacés dans les tufs contemporains du Midi de la France par le frêne à la manne (*F. ornus*, L.), qui n'est plus maintenant spontané qu'en Corse, et par l'érable à feuilles d'obier (*Acer opulifolium*, Vill.), qui s'est réfugié sur les parties montagneuses de la région méditerranéenne. Si l'on excepte ces deux dernières espèces, la flore quaternaire de Moret est identique, par tout le reste des plantes qu'elle comprend, à celle que j'ai observée en Provence, et ses espèces se retrouvent dans les tufs quaternaires de cette région et des environs de Montpellier, disposées dans le même ordre et presque avec la même abondance relative. Il en est de même, je me hâte de l'énoncer, si l'on compare les tufs de La Celle avec ceux de Kanstadt, dans le Wurtemberg. Sauf le retranchement des trois espèces méridionales : le figuier, le gainier, le laurier-tin, peut-être aussi le fusain à larges feuilles, les autres ont été recueillies à Kanstadt où M. Heer les a signalées. Il ressort de cette dernière circonstance une présomption pour que la localité des environs de Paris vienne se ranger sur le même horizon que celle du Wurtemberg, et soit par conséquent contemporaine, comme celle-ci, de l'*Elephas primigenius* et du *Rhinoceros tichorrhinus*. A cette époque, si notre parallèle est exact, d'après les indices que nous venons d'exposer, l'*Elephas antiquus* aurait remplacé dans le Midi l'*E. primigenius*, puisque la première de ces deux espèces a été recueillie dans le tuf des Aygalades, près de Marseille, qui contient la même association d'espèces que celui de Moret, sauf le laurier qu'il possédait en plus.

Quant au figuier quaternaire, considéré en lui-même, l'étude particulière que j'en fais dans ce moment a pour but d'en préciser les caractères de race, par un rapprochement exact avec les variétés existantes et dont plusieurs proviennent uniquement de la culture à laquelle cet arbre a été soumis depuis des siècles. Cette étude n'est pas assez avancée pour me permettre d'entrer dans de grands détails à ce sujet ; il me suffit d'affirmer que les feuilles, généralement trilobées, quelquefois entières ou lobées d'un côté seulement, de la forme fossile sont de moyenne grandeur et ne diffèrent en rien de celles de plusieurs de nos figuiers actuels, soit sauvages, soit cultivés. Les figues, dont il existe un grand nombre à l'état de moules, sont remarquables par leur petite taille, mais bien formées. Détachées en masse de l'arbre qui les portait à certaines époques, elles ont dû mûrir en deux saisons différentes ; leur petitesse, les nervures ou côtes légèrement saillantes qu'elles montrent à l'extérieur, font voir qu'il s'agit bien réellement d'un figuier spontané, non encore transformé par les effets de la culture. Les spécimens de figuiers orientaux (Asie-Mineure, Kurdistan, Arménie) les plus rapprochés, à ce qu'il semble, de l'état primitif, offrent, comme

celui des tufs de La Celle, des feuilles et des fruits remarquables par leur dimension petite ou médiocre, si on les compare aux variétés de nos jardins, ou même aux pieds venus de semis, mais provenant sans doute de sujets cultivés.

M. Tournouër ajoute les observations suivantes :

Note sur les **Coquilles** *des* **tufs quaternaires** *de* **la Celle,** *près* **Moret** *(Seine-et-Marne),*

par M. R. **Tournouër.**

Le tuf quaternaire de la Celle, exploré avec une intelligente et heureuse ténacité par M. Chouquet, n'a pas seulement fourni à l'étude les débris et les empreintes de végétaux dont M. de Saporta a entretenu la Société. M. Chouquet y a recueilli aussi quelques restes de vertébrés, quelques traces d'insectes et d'assez nombreuses coquilles terrestres.

Les restes de vertébrés, fragments d'os et de mâchoires, ont été trouvés au-dessous des 8 ou 10 mètres de tufs concrétionnés à végétaux, dans une couche de glaise verte, de 35 centimètres d'épaisseur, qui formait à peu près le fond du sondage opéré par M. Chouquet. Ils se rapportent, d'après un premier examen de M. Gaudry, aux genres *Meles, Castor* (de petite taille), *Sus* et *Cervus (C. elaphus).*

La classe des insectes est représentée dans les tufs, ou plutôt attestée, uniquement par ces tubes si nombreux et si caractéristiques de Phryganides *(Rhyacophila toficola)* dont a parlé M. de Saporta, et par quelques traces de Libellules (?).

Les coquilles au contraire sont nombreuses. Elles se trouvent, soit dans le tuf concrétionné lui-même, où elles sont incrustées (c'est là surtout qu'on recueille les Hélices arboricoles, les Succinées, les Vitrines, les grands Zonites, les Clausilies, et en général les grosses espèces qui vivaient sur les végétaux ou près des sources), soit dans les marnes et les sables calcaires qui sont subordonnés ou extérieurs à la masse des tufs concrétionnés, et dont M. de Saporta a expliqué la formation. En tamisant ces sédiments, on y trouve en abondance les espèces plus particulièrement terrestres, ayant vécu sur place ou dans le voisinage, comme les Cyclostomes, Limaces, petits Zonites, petites Hélices, Maillots, Férussacies, etc.

La liste suivante, dans laquelle plusieurs espèces ou variétés sont encore réservées à une étude définitive, donnera cependant dès à présent une idée de l'ensemble et de la signification de cette faune locale de la Celle, qui est la première faune de tuf quaternaire observée dans la vallée de la Seine, où les dépôts de transport fluviatile sont au con-

traire si puissants et si variés. C'est dans ces derniers dépôts, dans quelques sédiments caillouteux, que l'on avait pu recueillir jusqu'à présent quelques coquilles terrestres associées à un plus grand nombre de coquilles fluviatiles; la Celle nous donne la station même d'une partie de cette faune ensevelie ou incrustée sur place.

Limax maximus, Lin. . . . . c. c. dans les marnes tufacées (limacelles épaisses, très-solides; œufs).
Vitrina major, Fér. . . . . r. dans le tuf à végétaux.
Succinea putris, Lin., type? et variétés. c. dans le tuf.
— *Pfeifferi*, Rossm., type et variétés (1) . . . . . c. c. dans le tuf, etc. (caractéristique).
— *Joinvillensis*, Bourg. . . . . a. r. dans les marnes.
Zonites acies, Partsch ? . . . . . a. r. dans le tuf à végétaux (caractéristique).
— *glaber*, Stud.?, jeune . . . . r. id.
— *nitens*, Gmel. . . . . a. r. id.
— *crystallinus*, Müll. . . . . c. c. dans les marnes.
— *striatulus*, Gray. . . . . c. c. id.
Helix obvoluta, Müll. . . . . r. dans les tufs et les marnes.
— *pulchella*, Müll., var. *costellata*, Braun ? . . . . . c. c. dans les marnes.
— *arbustorum*, Lin., type et variétés. c. c. c. dans les tufs (caractéristique).
— *nemoralis*, Lin. . . . . c. c. id.
— *hortensis*, Lin. . . . . r. id.
— n. sp.?, voisine des *H. fruticum* et *H. Cantiana*, plus grande, plus déprimée, à bouche plus ronde. . . . . c. id. (caractéristique).
— *limbata*, Drap. . . . . r. id.
— *bidens*, Gmel. . . . . r. dans les marnes.
— *hispida*, Lin., var. à ombilic très-petit et bord columellaire très-fortement épaissi . . . c. c. id. (caractéristique).

(1) Ces Succinées de la Celle ayant été soumises par moi à M. le docteur Baudon qui a fait une étude spéciale de ce genre difficile, M. Baudon y a reconnu :
Succinea putris, Lin., typique ?
— — var. *extensa*, Baudon, vivant encore ;
— — var. *limnoidea*, Baud., remarquable par son analogie avec *Limnæa palustris*, Lin.; 14 mill. de haut ;
— *Pfeifferi*, Rossm., typique ;
— — var. *gigantea*, Baud.

(Note ajoutée pendant l'impression)

Helix fasciolata, Poir. . . . . a. c. dans les tufs.
— *ericetorum*, Lin. . . . . r. dans les marnes.
Bulimus montanus, Drap. . . . . r. dans les marnes.
Ferussacia subcylindrica, Lin. . . . c. c. id.
Clausilia laminata, Mont. . . . . r. id.
— *parvula*, Stud. . . . . c. dans les tufs et les marnes.
— *obtusa*, Pfeiff.? . . . . . c. c. c. id. (caractéristique).
— *dubia*, Drap. . . . . r. id.
— *pumila*, Ziegl.? . . . . . r. r. id.
Pupa doliolum, Brug.? . . . . . fragment, dans les marnes.
— *muscorum*, Lin. . . . . c. c. id.
Vertigo muscorum, Drap. . . . . r. r. id.
Limnæa ? . . . . . fragment, dans les marnes.
Cyclostoma elegans, Müll., var. *Lutetiana*, Bourg. . . . . c. c. c. dans les marnes (caractéristique).
Pomatias septemspiralis, Raz. . . . . c. id.

Ce qui fait déjà un total de 34 espèces, dont une seule, et douteuse, est une espèce aquatique : toutes les autres sont terrestres, comme on pouvait s'y attendre dans un dépôt et dans un tuf qui n'a donné jusqu'à présent que les dépouilles d'une végétation forestière. L'unique coquille d'eau douce que je puisse signaler, a été rencontrée dans les couches marneuses extérieures au tuf à végétaux proprement dit.

D'après la seule inspection de cette liste, on reconnaît dans cette faune au premier coup-d'œil une faune de mollusques habitant les endroits très-humides et très-ombragés. A l'exception des Cyclostomes et de deux espèces d'Hélices, l'*H. ericetorum* et l'*H. fasciolata*, qui ont dû être entraînées par les eaux des gazons secs du plateau supérieur, toutes les autres espèces sont des espèces ou des formes absolument liées aux espèces qui habitent les bois très-humides, sur le pied des arbres, sur les plantes ou les mousses mouillées, sous les pierres ou dans la terre toujours fraîche ; et il est bien facile pour le naturaliste de reconstituer par la pensée cette station botanique et malacologique de la Celle, ces pentes ombragées, ces eaux ruisselantes qui se précipitent sur les parois abruptes du calcaire éocène et qui incrustent les feuilles des végétaux et les coquilles des mollusques, ou qui, à l'époque des crues, se répandent et entraînent au loin dans leurs limons une quantité de coquilles vivant dans le bois lui-même ou sur les plateaux dégarnis des environs. La faune malacologique est en parfait accord avec les données de la flore des tufs de la Celle : ces Limaces, ces Vitrines, ces Succinées, ces Zonites, ces Hélices arboricoles ou humicoles, ces Clausilies, ces *Pomatias*, ces *Pupa*, vont parfaitement

avec cette végétation de Saules, de Peupliers, de Frênes, d'Érables, de Mousses et de Fougères, que nous a fait connaître M. de Saporta.

Les déductions que l'on peut tirer de l'analyse de cette faune, aux points de vue de la distribution des espèces, de la température et du climat, et de l'âge probable du dépôt, sont également très-concordantes avec celles qui sont fournies par les végétaux.

On reconnait en effet dans la liste de coquilles donnée ci-dessus :

1° Un fonds constitué par des espèces encore actuellement vivantes dans le pays ;

2° Un groupe d'espèces encore françaises, mais étrangères au pays ;

3° Quelques espèces encore vivantes aujourd'hui en Europe, mais étrangères à la France ;

4° Un groupe d'espèces ou variétés éteintes et disparues.

1° *Espèces encore actuellement vivantes dans le pays.*

Ces espèces, qui forment plus de la moitié du nombre total des espèces constatées, sont les suivantes :

Limax maximus,
Vitrina major,
Succinea putris,
— *Pfeifferi,*
Zonites nitens,
— *crystallinus,*
— *striatulus,*
Helix obvoluta,
— *arbustorum,*
— *nemoralis,*
— *hortensis,*
? *Helix pulchella*, var.,
— *fasciolata,*
— *ericetorum,*
Ferussacia subcylindrica,
Clausilia laminata,
— *parvula,*
Pupa doliolum,
— *muscorum,*
Vertigo muscorum,
? *Pomatias septemspiralis.*

La plus commune de ces espèces et la plus caractéristique du gisement par son abondance est l'*H. arbustorum,* dont les tufs de la Celle offrent de très-beaux types et beaucoup de variétés conoïdales. Ces variétés rappellent les formes actuelles de l'espèce dans les montagnes ou dans la vallée même du Loing, à Moret, où elle est fort commune. L'*H. arbustorum* est citée déjà dans le Crag de Norwich avec la *Cyrena fluminalis* (Prestwich, 1871); on sait quel rôle elle joue dans les dépôts quaternaires anciens des vallées de la Seine, de la Somme et du Rhin, et je rappellerai que dans la nature actuelle, le type *Arianta* est répandu dans toute l'Europe centrale et septentrionale, jusqu'en Laponie, et redescend dans l'Amérique du Nord le long de la côte du Pacifique jusqu'en Orégon et en Californie, comme si le centre ancien de ces deux lignes divergentes devait être cherché très au nord.

2° *Espèces encore vivantes en France, mais étrangères à la région.*

Je range dans cette catégorie :

Helix limbata, c. c. dans la région sous-pyrénéenne et le S.-O., beaucoup plus rare dans la région de la Loire et en Normandie ; non citée encore près de Paris ;

Bulimus montanus, espèce de la France montagneuse, surtout du N.-E., Jura, Alpes et Pyrénées ;

Clausilia dubia; même répartition ;

— *obtusa ?* ; Alsace-Lorraine, Allemagne ;

et peut-être,

Pomatias septemspiralis, c. dans toute la région montagneuse de l'Est, et qui n'est pas cité encore près de Paris ; se trouve cependant dans le bassin de l'Oise, etc.

Il est à remarquer que ces quatre dernières espèces ont leur centre actuel plutôt en dehors et à l'est de la France, que dans la France même.

3° *Espèces encore vivantes en Europe, mais étrangères à la France.*

Je mets dans cette catégorie :

L'*Helix bidens,* remarquable petite espèce qui a été citée dans les Alpes et en Alsace sur la foi de Michaud, mais dont le centre actuel est certainement dans l'Europe centrale et orientale, en Transylvanie, en Croatie, etc. Le fossile de la Celle me paraît identique pour la taille (8 mill. sur 6) et pour les caractères, la coloration même encore visible, au type de Transylvanie ;

La belle *Helix* (25 mill. sur 16), voisine de l'*H. fruticum,* que j'ai signalée dans ma liste et qui devra probablement constituer une espèce nouvelle, mais que je rapproche provisoirement de certaines formes de l'Italie méridionale (Abruzzes), intermédiaires entre le type *fruticum* et le type *Orsinii,* Porro ;

Enfin, et certainement, le *Zonites acies,* la plus intéressante sans doute des coquilles de la Celle ; espèce actuelle de Dalmatie, que l'on signale aussi dans l'Italie méridionale (Abruzzes) et en Sicile (Philippi), et à laquelle je crois pouvoir rapporter trois ou quatre exemplaires mutilés de grands Zonites carénés, trouvés par M. Chouquet. Ces Zonites ressemblent à des jeunes du *Z. algirus ;* mais la spire est plus haute, et le dernier tour paraît bien être celui d'une coquille adulte ; le plus grand de ces échantillons devait mesurer 22 mill. de large sur 16 de hauteur. — Une espèce fossile, très-voisine du *Z. acies,* a été

trouvée dans le tuf quaternaire de Canstadt, en Wurtemberg, et décrite et figurée par Klein sous le nom d'*H. acieformis* (*Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Wurtemberg*, 1846) ; je n'ai pas trouvé sur les exemplaires, incomplets d'ailleurs, je le répète, de la Celle, les faibles caractères qui paraissent distinguer l'espèce fossile de Canstadt du type actuellement vivant ; les deux formes sont d'ailleurs si voisines que les conséquences à tirer de leur présence dans les dépôts quaternaires sont les mêmes. Ce groupe des grands Zonites est aujourd'hui en effet tout-à-fait spécial au littoral méditerranéen ; le *Z. algirus*, qui le représente seul en France, ne monte pas dans la vallée du Rhône au-delà de la région des oliviers ; et la section des grands Zonites carénés, dont le *Z. acies* de Dalmatie fait partie, est confinée sur les deux bords de l'Adriatique, dans les Alpes dalmates, au pied des Alpes du Frioul et dans le prolongement des Apennins. Ce type remarquable, qui date de l'époque miocène en Allemagne (*H. subverticillus*, Sandb.), a été signalé depuis longtemps, comme je l'ai dit, dans les dépôts quaternaires de cette région (*H. verticillus*, *H. acieformis*) ; il ne l'avait pas encore été dans ceux de France. En raison de l'habitat actuel des espèces de ce groupe, le grand Zonite de la Celle (quel que doive être son nom) y joue donc le même rôle dans la faune malacologique que le *Cercis* ou le *Ficus* y jouent parmi les végétaux, selon M. de Saporta ; sa présence y a la même portée et la même signification.

4° *Espèces ou variétés éteintes.*

Il se peut que, par suite de nouvelles études, les deux coquilles que je rapporte provisoirement au *Z. acies* et à l'*H. fruticum*, var., doivent être considérées comme deux espèces nouvelles et éteintes. Mais dès à présent on peut ranger dans la catégorie des formes disparues :

Plusieurs belles variétés de Succinées qui tournent autour des types des *S. putris* et *S. Pfeifferi* ;

La *Succinea Joinvillensis*, espèce très-voisine de la *S. elongata*, Braun, variété éteinte de la *S. oblonga*, et caractéristique du quaternaire de la vallée du Rhin ; la *S. Joinvillensis* me paraît cependant se distinguer par des tours moins convexes ;

Et le *Cyclostoma elegans*, var. *Lutetiana* ; type intermédiaire entre notre *C. elegans* et le *C. sulcatum* du Midi.

Il faudra probablement y ranger aussi :

La variété *costellata*, Braun, de l'*Helix pulchella* ;

La petite *Helix* que j'ai rapprochée provisoirement de l'*H. hispida* ;

Plusieurs formes de *Clausilia*, sur lesquelles je ne suis pas encore bien fixé.

Les conclusions à tirer de ce qui précède sont évidentes :

Premièrement, la composition de la faune malacologique de la Celle accuse une distribution géographique des mollusques terrestres européens assez sensiblement différente de ce qu'elle est aujourd'hui, et une ancienne diffusion de certaines espèces plus large et plus étendue que de nos jours. Cette faune présente en effet le caractère d'une faune de l'Europe centrale, avec quelques espèces occidentales *(H. limbata, H. ericetorum)*, orientales *(H. bidens)*, et méridionales *(Zonites acies, Cyclostoma Lutetianum*, etc.). La présence de ces derniers types surtout est remarquable. Il faut descendre maintenant à la latitude de l'Italie septentrionale, du Frioul ou de la Croatie, là où les rameaux méridionaux des Alpes touchent à la Méditerranée, pour trouver un mélange analogue : en Croatie, en effet, on retrouve encore aujourd'hui associés les grands Zonites (*Z. verticillus, Z. Croaticus*, etc.), l'*Helix nemoralis*, l'*H. arbustorum* même (très-rare, il est vrai) et l'*H. bidens* (1).

Deuxièmement, et par voie de conséquence, ce mélange des espèces à la latitude de Moret, à 15 lieues de Paris, et à celle du Wurtemberg, atteste sans doute dans l'Europe moyenne, à ce moment de la période quaternaire, une température un peu plus élevée et un climat un peu plus chaud, malgré sa grande humidité, que ceux de l'époque actuelle. C'est ce qu'on peut induire aussi de la présence de la *Cyrena fluminalis* dans le *diluvium gris* de la Somme et ailleurs, comme l'a dit déjà M. de Mortillet, et de celle de l'*Hydrobia (Belgrandia) marginata* dans les dépôts contemporains de l'Angleterre, ou des autres petites espèces congénères signalées dans le diluvium gris des environs de Paris.

Enfin, cette distribution différente des espèces actuelles et la présence parmi elles d'espèces ou de variétés maintenant disparues, jointes à l'absence de certains types des plus communs et des plus caractéristiques de l'époque actuelle dans nos régions, comme l'*Helix pomatia* et l'*H. aspersa*, qui n'avaient pas encore fait leur apparition en France, nous reportent à une époque relativement ancienne pour le tuf quaternaire de la Celle.

Ce tuf est certainement plus ancien paléontologiquement que le *lœss* ou lehm de Paris, de la carrière du Chevaleret, etc., et il est probablement contemporain du *diluvium gris* de la vallée de la Seine ou de la

(1) Je trouve curieux de relever ici, d'après M. Brusina *(Contribution à la malacologie de la Croatie*, 1870), les espèces communes au tuf de la Celle et à la faune Croate actuelle. Ce sont : *Succinea putris, S. Pfeifferi, S. oblonga, Zonites Croaticus* (voisin du *Z. acies* de Dalmatie), *Z. nitens, Z. glaber, Z. crystallinus, Helix obvoluta, H. pulchella, H. bidens, H. fruticum, H. hispida, H. nemoralis, H. arbustorum?, Bulimus montanus, Pupa doliolum, P. muscorum, P. minutissima, Clausilia laminata, C. dubia, Pomatias septemspiralis.*

Somme, et par conséquent sa faune est probablement contemporaine de la faune à *Elephas primigenius* et *Rhinoceros tichorrhinus*.

C'est ce que semble indiquer la comparaison des coquilles terrestres de la Celle avec les coquilles de même origine que l'on a trouvées mélangées dans ces diluviums à une majorité de coquilles fluviatiles. Des deux côtés, les faunes terrestres contiennent à peu près les mêmes éléments et la même proportion d'espèces vivantes locales, d'espèces vivantes étrangères et d'espèces ou variétés éteintes.

Dans la petite faune du diluvium d'Abbeville (1), où l'on n'a signalé d'ailleurs qu'une dizaine d'espèces terrestres, les espèces dominantes sont l'*Helix arbustorum* et l'*H. nemoralis*, associées à quelques autres espèces actuelles et à 2 ou 3 variétés éteintes, parmi lesquelles la variété à type méridional du *Cyclostoma elegans*.

La faune beaucoup plus considérable et parfaitement connue maintenant, grâce à M. Bourguignat (2), du *diluvium gris* des environs de Paris, renferme, sur un total de 76 espèces, 30 espèces terrestres, c'est-à-dire un peu moins que n'en compte déjà la faune de la station très-restreinte de la Celle. La proportion des espèces éteintes aux espèces encore vivantes serait beaucoup plus forte à Paris qu'à la Celle, puisqu'elle serait de 17 contre 13, mais le chiffre de ces proportions varie nécessairement selon la manière des auteurs d'entendre les limites de l'espèce ; ce qui est certain, c'est qu'à Paris, comme à la Celle, et malgré les conditions différentes des gisements, la composition générique de la faune est la même. Le fonds est toujours fait par les *Helix nemoralis, H. arbustorum, H. pulchella*, etc., *Succinea putris, Bulimus montanus, Ferussacia subcylindrica, Pupa muscorum*, etc., communs à la Celle, associés, comme à la Celle, à la *Succinea Joinvillensis*, au *Cyclostoma Lutetianum* et à quelques autres formes certainement éteintes ou étrangères à la région, comme l'*H. bidens*, dont l'*H. Belgrandi* est assurément très-voisine. Ce type étranger de l'*H. bidens* d'une part, et de l'autre les types méridionaux de *Belgrandia*, espèces fluviatiles qui manquent à la Celle, du *Cyclostoma Lutetianum*, etc., impriment à la faune du diluvium gris de Paris la même physionomie et le même caractère mixte qu'à la faune des tufs de Moret.

Mais c'est avec les coquilles du diluvium de Canstadt ou plutôt de l'*Alluvial-Kalk* des environs de Canstadt, étudiées et décrites par Klein dès 1846 *(loc. cit.)*, que la comparaison est la plus intéressante. Là, comme à la Celle, les dépôts quaternaires (de l'âge du Mammouth) se

(1) V. de Mortillet, *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XX ; 1863.

(2) *Catalogue des moll. terr. et fluv. des environs de Paris à l'époque quaternaire* ; 1869.

composent en partie de tufs ou de dépôts tufacés, et le nombre des coquilles terrestres (50) dépasse de beaucoup celui des coquilles fluviatiles (21). Sur ces cinquante espèces terrestres, Klein en reconnaissait trente-six comme vivant encore dans la région, dix comme vivant encore en Europe, mais en dehors de la région, et quatre comme tout-à-fait éteintes. Le fonds est toujours formé par les mêmes espèces du centre européen : *Helix arbustorum, H. nemoralis, H. obvoluta, H. pulchella, H. hispida,* etc., etc., *Succinea putris, Bulimus montanus, Ferussacia subcylindrica, Clausilia parvula, C. obtusa, Pupa muscorum, Pomatias septemspiralis,* etc., avec l'*Helix bidens* que nous retrouvons ici, des types plus méridionaux, comme l'*Helix solaria,* la *Clausilia bidens,* et quelques types éteints, parmi lesquels la *Succinea elongata,* Braun, et le *Zonites acieformis*, Klein, si voisins de notre *S. Joinvillensis* et de notre *Z. acies* de la Celle. — La présence dans les deux gisements de ce Zonite, de cette Succinée, de l'*H. bidens,* la proportion semblable dans leurs faunes des mêmes éléments, établissent entre eux une concordance remarquable ; ce qui les distingue le plus, c'est la présence à Canstadt, affirmée par Klein, de l'*H. pomatia,* qui manque jusqu'à présent en France, à la Celle et dans tous nos dépôts diluviens inférieurs.

Je me crois donc fondé par ces divers rapprochements à considérer les mollusques des tufs de la Celle comme contemporains de la faune à *Elephas primigenius* et à *Rhinoceros tichorrhinus*. Il est vrai que les quelques espèces de vertébrés trouvés à la Celle, et au-dessous du tuf à coquilles et à végétaux, ne paraissent pas appuyer cette conclusion d'une façon très-positive; car elles ne semblent pas pouvoir être distinguées des espèces actuelles, et leur signification est au moins négative dans cette question. Mais, pour expliquer cette absence des témoins les plus nécessaires à la cause, qu'il me soit permis de rappeler les conditions toutes particulières du dépôt de la Celle, et de dire que dans cette station de petits ravins boisés et ruisselant d'eau, dont la botanique et la malacologie restituent si facilement les conditions, les humbles vertébrés que j'ai cités, le Blaireau, le Cerf, le Sanglier, le Castor, sont bien à leur place. Il serait aussi peu vraisemblable d'y trouver les restes des Éléphants, des Rhinocéros, des Hippopotames, des Bisons et des autres grands animaux des prairies ou des marais découverts, et ceux des Carnassiers à leur suite, qu'il est naturel de les rencontrer dans les alluvions anciennes de nos grands fleuves.

Ces alluvions, d'ailleurs, ces dépôts du *diluvium gris* existent dans la vallée de la Seine, à la Celle même et en face : les relations stratigraphiques du tuf avec ces alluvions sont un des points qui restent à éclaircir dans l'étude géologique de cette curieuse localité quaternaire.

Je ne terminerai pas ce que j'avais à en dire, pour le moment, sans rappeler à la Société que, dans la récente visite que nous y avons faite, M. de Saporta, M. de Mortillet et moi, sous la conduite de M. Chouquet, nous avons constaté que le petit promontoire dénudé, formé par ce grand dépôt de tuf ancien, avait postérieurement servi de station humaine aux temps préhistoriques. Nous avons trouvé au-dessus de ce tertre de nombreux silex taillés, du type de ceux du Moustiers, dans lesquels M. de Mortillet, qui pourra vous en parler plus compétemment que moi, a vu la confirmation de l'idée que les tufs eux-mêmes étaient d'une époque antérieure, et par conséquent probablement de l'âge d'Abbeville et de Saint-Acheul.

M. **de Mortillet** ajoute les détails ci-dessous :

J'ai examiné avec soin les coquilles trouvées dans le tuf de la Celle, et je suis pleinement d'accord avec notre collègue M. Tournouër, sauf peut-être sur un point. M. Tournouër nous a dit que toutes les coquilles de la Celle, à quelques légères modifications près, se rapportent à des espèces encore actuellement vivantes en France, moins une seule qu'il désigne sous le nom d'*Helix acies*. Cette *Helix* fait partie d'un groupe qui n'est plus représenté chez nous que par l'*H. algira* du Midi de la France. Mais ce groupe se développe en Autriche, Croatie, Vénétie, Dalmatie, et va jusque dans l'Asie-Mineure. Il se compose là de sept ou huit espèces. C'est à une de ces espèces, la plus rapprochée de nous, l'*H. gemonensis*, Fer., que me semblent appartenir les individus de la Celle. J'ai recueilli cette espèce assez abondamment en Vénétie, et elle se retrouve jusqu'en Lombardie dans la province de Brescia.

Les tufs de la Celle me paraissent devoir être rapportés à l'époque de Saint-Acheul et être préglaciaires. Il est donc tout naturel d'y trouver le figuier, plante du Midi de la France, et une coquille du versant sud-ouest des Alpes.

Ces tufs constituent un fort mamelon, espèce de grand dos d'âne qui s'avance dans la vallée. C'était un excellent poste d'observation et de défense, aussi a-t-il été occupé dès les temps les plus anciens. Nous y avons recueilli en quelques instants, et presque sans chercher, plusieurs silex taillés. Parmi eux, il s'en est trouvé un fort intéressant, que j'ai déposé dans les galeries du Musée de Saint-Germain. C'est une de ces pointes du type du Moustiers, qui caractérisent la seconde époque de la pierre, celle qui a succédé à l'époque de Saint-Acheul et précédé l'époque de la Madeleine ou vraie époque du renne. Ainsi, à cette époque bien ancienne, l'époque du Moustiers, que je crois contemporaine de la grande extension des glaciers, les tufs de la Celle étaient déjà formés.

On voit que l'Archéologie vient confirmer les considérations déduites de la Paléontologie végétale et de la Paléontologie animale. Ces trois branches de la science, d'un commun accord, tendent à faire classer les tufs de la Celle dans les dépôts quaternaires préglaciaires.

M. l'abbé **Bourgeois** ajoute que, bien que le *Rhinoceros thichorrhinus* soit rare après l'époque du Moustiers, on l'y rencontre quelquefois. La grotte de la Chaise a fourni une molaire supérieure de cette espèce, et un astragale qui pourrait aussi lui appartenir ; ces fragments sont associés là à des silex de l'époque de transition entre Solutré et la Madeleine, et à des instruments formés de bois de renne travaillés.

M. **Gaudry** fait observer qu'il serait désirable d'avoir d'autres ossements de Moret que ceux qu'il a eus entre les mains ; ce n'est pas là l'association habituelle des environs de Paris : il y a reconnu un *Cervus elaphus*, un *Castor* fort petit, dont les dents sont identiques à celles du Castor actuel, un fragment de dents de *Sus*, qui est rare dans le quaternaire, et un fragment qui pourrait être rapporté au Blaireau ; tous ces ossements sont très-petits.

M. l'abbé **Bourgeois** met sous les yeux de la Société un bois de renne travaillé, trouvé dans une grotte sur les bords de la Tardoire, entre Larochefoucauld et Montbron ; cette grotte est de l'âge de la Madeleine, et n'a présenté rien de particulier, sauf peut-être le Glouton. M. Lartet avait déterminé un calcanéum de cette espèce, qui a, du reste, été signalée ailleurs. On y a trouvé aussi du Saïga, des silex du type de la Madeleine, un grattoir semblable à ceux du Grand-Pressigny, des aiguilles en os bien travaillées, des harpons, des pointes de flèches, et enfin le bois de renne en question, qui représente une figure humaine.

Le secrétaire donne lecture de la note suivante :

Age, Origine, Climat des **Glaciers miocènes,**
par M. **Tardy.**

Après avoir publié dans la séance du 17 juin 1872 diverses notes relatives aux environs de Turin, et indiqué dans l'une d'elles que les poudingues de la colline de la Superga devaient être d'origine glaciaire, il devenait utile pour démontrer efficacement ce fait : 1° de rechercher l'âge de ces assises de poudingues ; 2° d'indiquer l'existence de ces dépôts erratiques en France ; 3° d'attendre qu'un de nos savants confrères voulût bien y apporter son contrôle par l'étude nouvelle d'un des dépôts de cet âge.

Cette dernière condition vient d'être remplie par M. J. Martin. Il dit, en effet, dans une note publiée à la séance du 16 juillet 1873, que le

conglomérat miocène de Dijon a une origine glaciaire (1). Ce dépôt à *Helix Ramondi* est-il du même âge que celui de la colline de Turin ?

Je n'ai pu recueillir dans les assises sableuses intercalées entre les bancs de poudingues de la colline de Turin, qu'un petit nombre de fossiles assez mal conservés, et M. Tournouër a pu seulement me dire qu'ils appartenaient à la faune Aquitanienne de Mayer. A cela, j'ai ajouté les indications fournies par une étude de M. Pareto, insérée à la séance du 20 février 1865. Le résultat obtenu m'a paru acceptable, parce qu'il se coordonne bien avec plusieurs coupes, parmi lesquelles je citerai celles de Savone qui m'ont été données avec une extrême obligeance par l'un de mes savants contradicteurs, M. le professeur Issel.

Je résume, sous forme de tableau, quelques-unes des concordances obtenues dès 1872, et j'y désigne les dépôts de la colline de Turin par les lettres que j'ai employées dans ma coupe donnée le 17 juin 1872 (page 533) (v. la page 455):

A ces équivalences il faudrait probablement ajouter les sables et les conglomérats de la forêt d'Orléans, ainsi que diverses autres formations analogues du Centre de la France, et aussi les poudingues miocènes déjà indiqués pour les Pyrénées par M. Garrigou et par d'autres auteurs.

L'origine glaciaire de ces poudingues a été établie pour la colline de Turin, par M. Gastaldi en 1861 (2), puis par moi (3) en 1872.

L'origine glaciaire du conglomérat à *Helix Ramondi* de Dijon a été ensuite prouvée par l'étude publiée dans le *Bulletin* par M. J. Martin; et celle du poudingue inférieur de Barrême est indiquée par moi. C'est en tout quatre observations faites par trois auteurs dans trois localités différentes.

(1) *Bull.*, 3e sér., t. I, p. 390.

Il résulte d'une note complémentaire, présentée par M. J. Martin dans la séance du 6 mai 1874 (V. *sup.*, p. 269), que *le conglomérat bréchiforme à grands éléments avec blocs striés* des environs de Dijon est inférieur au conglomérat argileux à *Helix Ramondi* et au calcaire lacustre de Brognon, dont l'âge a été indiqué par M. G. de Saporta (*Bull.*, 2e sér., t. XXIII, p. 253). J'en conclus que ce conglomérat strié et glaciaire, que par erreur j'avais cru être celui à *Helix Ramondi*, doit, sans doute, être de l'âge de l'assise P¹, qui supporte la Basilique de la Superga près Turin.

(Note ajoutée pendant l'impression).

(2) *Frammenti di Geologia del Piemonte. Mem. R. Acc. de Torino*, 2e sér., t. XX, 1861; — et la phrase suivante écrite de sa main sur mes notes de 1871 et reproduite dans mon travail du 17 juin 1872 (page 538) : « M. Gastaldi a reconnu un aspect et une origine glaciaires à ces dépôts miocènes. »

(3) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. XXIX, p. 531 à 547, et spécialement p. 540 (séance du 17 juin 1872).

ITALIE			DÉPARTEMENT DES HAUTES-ALPES	CÔTE-D'OR	BASSIN PARISIEN
Tardy :	Pareto :	Divers auteurs :	Garnier :	J. Martin.	
Poudingue P^5	*Tortonien.* *Seravallien.*	Presque tous les Poudingues miocènes.	Poudingues du Col de l'Orme.		Argiles à Meulières.
Gravier E	Sables avec polypiers et oursins.				
Poudingue D			*Helix Ramondi.* *Cerithium Lamarcki.* *Bithynia Dubuissoni.*	*Helix Ramondi* du Conglomérat de Dijon.	Meulières de Beauce.
Gravier A^4 Poudingue P^4 Gravier A^3	*Langhien.*		Poudingues et Calcaires roses de Barrême.		
Poudingue P^3 Gravier A^2 Poudingue P^2 Gravier A^1			*Melania semideeussata.*		
Poudingue P^{1}	*Bormidien.* Conglomérats marins du Piémont.	Conglomérat fluviolacustre et lignite de Cadibona.	Poudingue inférieur à éléments serpentineux de Barrême. Sables à *Natica crassatina.*		Sables de Fontainebleau.

C'est encore peu pour établir le fait ; aussi les critiques ne manqueront pas, sans doute.

Quelques-unes, déjà publiées, pourraient servir à réfuter tout ce qui a été dit sur les glaciers des deux versants des Alpes.

En attendant ce résultat, je continuerai néanmoins à croire, en dehors de toute idée préconçue, que, du moment où les caractères des dépôts glaciaires, si bien décrits par MM. Collomb, de Mortillet, Martins, etc., se retrouvent dans un dépôt, cette formation est d'origine glaciaire, quel qu'en soit l'âge.

A ces glaciers miocènes, M. Issel objecte l'existence d'une faune marine tropicale contemporaine.

Considérons cependant qu'à la fin de l'époque des Sables de Fontainebleau, l'Europe était un archipel très-découpé, formé par des montagnes très-élevées ; nos Alpes et nos Pyrénées ne sont en effet, aujourd'hui, qu'un squelette chétif et décharné de chaînes, qui, à l'origine de l'époque miocène, n'avaient encore subi aucune dénudation importante. La mer, en se retirant, laissa de vastes plaines qui peu à peu se couvrirent d'eau douce, formant ainsi d'immenses lacs.

De la surface de ces mers très-chaudes, s'élevaient des vapeurs considérables, qui, tant qu'elles n'avaient rencontré que des sommets très-élevés, étaient restées suspendues dans les airs ou n'étaient retombées que sur la mer. Mais dès que par l'émersion un lac d'eau douce et la végétation furent possibles, il se passa un phénomène analogue à celui qui se produisit il y a peu de temps au milieu des sables de l'Isthme de Suez. Là, l'ouverture du canal a amené la pluie ; à l'époque miocène, le retrait de la mer produisit les lacs, et ceux-ci engendrèrent les pluies ; celles-là amenèrent la neige qui forma les glaciers, sur les sommets d'un archipel baigné par une mer encore tropicale.

L'évaporation et ces glaciers refroidirent peu à peu l'atmosphère et la mer ; l'Europe passa ainsi insensiblement, d'un climat uniforme, chaud et sec, à un climat chaud et humide. Les causes de refroidissement continuant, humidité, émersion des terres, etc., le climat devint naturellement froid et humide. C'est au début de l'époque quaternaire que ce dernier climat a atteint sa forme la plus accentuée. A partir de cette époque, l'humidité faisant de plus en plus défaut, le climat tend à devenir de plus en plus et peu à peu excessif.

Ainsi, à l'époque miocène, à côté d'une faune marine analogue, d'après M. Issel, à celle qu'il a étudiée dans la Mer-Rouge, se trouvaient une flore un peu moins tropicale et même des glaciers.

Cette étrange association se voit encore de nos jours à la Nouvelle-Zélande, ainsi que le rappelait souvent feu notre savant et regretté

confrère, Ed. Lartet. Là, des palmiers, disait-il, croissent au pied des glaciers qui descendent presque jusqu'à la mer.

Ce fait répond de lui-même aux arguments produits contre l'existence des glaciers miocènes sur nos Alpes, qui étaient alors telles que les mouvements du sol les avaient formées.

Les grandes dénudations qu'ont subies nos massifs montagneux, n'ont commencé qu'avec les glaciers miocènes. C'est alors que la craie qui couvrait les plateaux de la Côte-d'Or a été détruite. Ses silex, laissés à Dijon, sont des témoins de son existence et de la nature de l'agent destructeur.

Il en a été probablement de même à cette époque dans bien d'autres régions qui auront ainsi perdu une partie de leur manteau d'âge secondaire.

Si la Nouvelle-Zélande peut nous donner une faible idée de ce qu'était le climat de l'Europe à l'époque glaciaire miocène, l'Archipel Alexandre nous donnera une idée de ce que pouvait être le début de l'époque quaternaire.

De la description de cet Archipel, publiée dans le *Bulletin de la Société de Géographie* (octobre 1873, p. 441), on peut conclure qu'à côté des glaciers se développe pendant l'été une végétation luxuriante. Pendant l'hiver le ciel reste couvert et pluvieux ; au printemps les tempêtes et les orages se succèdent sans relâche.

M. Munier présente la note suivante :

Note sur la géologie des **Environs de Toulon,** par M. **A. Toucas.**

Dans cette note, nous avons voulu donner un aperçu des relations qui existent entre les terrains jurassiques et les terrains crétacés situés au nord de Toulon, que nous avions à peine signalés dans notre Mémoire (1).

Comme dans tout le reste du pourtour du bassin crétacé du Beausset, les couches jurassiques ou triasiques servent de barrières aux dernières couches de la craie.

Le hameau du Revest est situé sur ces limites mêmes, et c'est à tort que, dans notre Carte géologique de la région du Beausset, nous avons compris tous ses environs dans le Néocomien.

Toute la région au sud du Revest est dans le Lias supérieur et le Lias moyen, dont les couches sont d'ailleurs parfaitement bien caractérisées

(1) *Mémoires Soc. géol. de France*, 2e sér., t. IX, n° 4.

depuis Bandol jusqu'à Solliès, et même au-delà vers Cuers et le Puget.

Dans les environs de Toulon, le Lias supérieur et le Lias moyen forment à peu près tout le pourtour de la montagne du Faron, ayant à leur base, soit l'Infrà-lias, soit directement le Muschelkalk.

Le ruisseau de Dardennes, qui sort des terrains crétacés à l'est du Revest, traverse ensuite ces diverses couches du Lias, dont l'étendue est considérable vers l'ouest, surtout dans le vallon des Pomets.

Vers l'est, les couches du Lias forment une grande partie du versant sud de la montagne de Tourris, traversent le vallon de la Sorbière où passe le chemin de la Valette à Tourris, et se continuent au pied du Coudon vers Solliès, servant ainsi de ceinture au calcaire à *Requienia Lonsdalei*.

Dans le Lias supérieur nous avons trouvé une grande quantité de fossiles et particulièrement :

Belemnites unicanaliculatus, a. c.
Ammonites variabilis, r.
Nautilus, a. r.
Panopæa, a. c.
Pholadomya, a. c.
Mytilus, c.
Modiola plicata, c. c.
Lima heteromorpha, c. c.
Plusieurs autres *Lima*, c. c.
Plusieurs *Pecten*, c. c., surtout le *P. personatus*.
Quelques *Ostrea*, a. r.
Plicatula, a. c.
Plusieurs *Terebratula*, surtout la *T. punctata*, c. c.
Plusieurs *Rhynchonella*, surtout la *R. meridionalis*, c. c.
Acrocidaris, a. c.
Des radioles de *Rhabdocidaris*, c. c.
Et plusieurs *Polypiers* et *Spongiaires*. c. c.

Dans le Lias moyen nous avons recueilli :

Belemnites niger, c. c.
Ostrea cymbium, c. c.
Pecten æquivalvis, c. c.
Terebratula resupinata, a. r.
— *numismalis*, c.
Terebratula subnumismalis, a. r.
— *Jauberti*, a. c.
— *subovoides*, c.
Rhynchonella, c. c.

L'Infrà-lias est le plus souvent représenté dans la région par une puissante couche de dolomies grises assez friables. On le rencontre presque partout sous les dernières couches à *Ostrea cymbium*.

La zone à *Avicula contorta* est bien apparente sur deux points : à l'ouest, entre le vallon des Pomets et le Revest ; à l'est, à 1800 mètres au nord du village de la Valette, au-dessus des Plâtrières.

Les fossiles y sont assez communs, surtout :

Avicula contorta.
Mytilus.
Gervillia.
Cardinia.
Lima.
Pecten.
Spondylus liasinus.
Ostrea irregularis.

Les gypses se rencontrent également à la base des bancs à *Avicula contorta;* ils ne sont exploités qu'à la Valette.

Le Trias occupe une étendue considérable dans les environs de Toulon. Depuis Saint-Nazaire jusqu'à Solliès, il forme une ligne continue.

Les gisements les plus remarquables du Muschelkalk sont, en allant de l'ouest à l'est : à droite de la route d'Ollioules, après le Pont du Las, à la base des hauteurs cotées 46 et 68 sur la Carte de l'État-major ; dans la darse Missiéssy, aux environs du fort Malbousquet ; à l'est du fort Artigues ; et à un kilomètre au nord de la Valette. Ces gisements sont tous formés par une même couche, très-marneuse, d'un peu moins d'un mètre d'épaisseur. Partout ailleurs le Muschelkalk se présente en bancs épais de calcaire assez foncé et très-compacte.

Les fossiles sont communs et très-bien conservés dans la couche marneuse ; nous y avons recueilli :

Un *Crustacé.*
Nautilus bidorsatus.
Ceratites nodosus.
Gervillia socialis.
Mytilus eduliformis.
Avicula lævigata.
Lima striata.
Lima radiata.
— *regularis.*
Myophoria curvirostris.
— sp.
Terebratula vulgaris.
Encrinus entrocha.

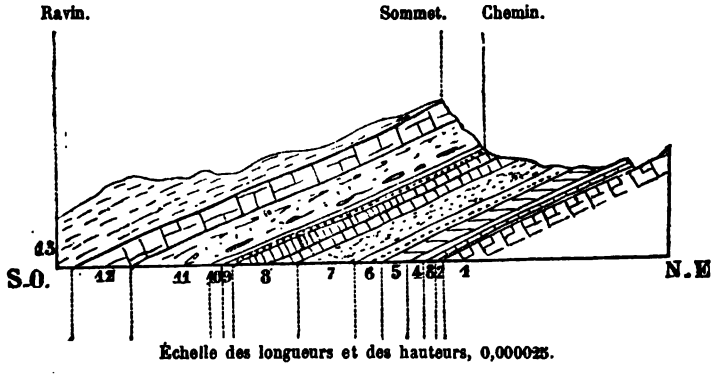
Les Grès bigarrés sont très-développés à la base du Muschelkalk ; ils se composent d'assises régulières de grès bariolés plus ou moins durs, où le rouge domine, de marnes également bariolées, et quelquefois de véritables poudingues.

La base de la montagne du Faron est presque entièrement formée par les Grès bigarrés. Au fort Artigues et à l'ouest de la Valette, on peut facilement les reconnaître à la base du calcaire conchylien.

Maintenant que nous avons donné un aperçu général des couches jurassiques et triasiques qui entourent le bassin crétacé du Beausset dans la région de Toulon, nous compléterons cette note par une courte description des terrains crétacés.

La coupe suivante, prise dans les environs du Revest, donnera une idée plus exacte des relations des divers terrains dans la partie la plus mouvementée de la région :

Fig. 20. — *Coupe de la montagne de Caoumé.*



1 Calcaire gris, très-compacte, avec *Requienia Lonsdalei*.
2 Calcaire marneux à *Ostrea flabella*. Épaisseur, 10 mètres.
3 Calcaire légèrement marneux, avec *Ostrea columba*, *Hemiaster Toucasi*. 20 mètres.
4 Calcaire compacte, avec *Caprina adversa*. 10 mètres.
5 Calcaire moins compacte, avec *Sphærulites*. 25 mètres.
6 Calcaire marneux, avec *Ammonites Rochebruni*, *Hemiaster Verneuili* et nombreux *H. Heberti*. 20 mètres.
7 Calcaire très-marneux, avec *Hemiaster Verneuili* et *Epiaster meridanensis*. 60 mètres.
8 Calcaire grésiforme, en plaquettes, non fossilifère. 90 mètres.
9 Marnes grises ou jaunes, avec *Cidaris sceptrifera*, *Rhynchonella Mantelli?*, *Nucleolites Julieni?*, Coq., et nombreuses *Terebratula*. 12 mètres.
10 Sables blancs ou jaunes, sans fossiles. 10 mètres.
11 Grès jaunâtres plus ou moins friables. 90 mètres.
12 Calcaire très-compacte, avec *Sphærulites*, *Hippurites* et *Nerinea*. 50 mètres.
13 Grès jaunes, assez compactes, avec des grains de quartz de différentes couleurs. 70 mètres.

Pour se rendre compte de la coupe précédente, on doit suivre le chemin charretier qui, au nord du Revest, conduit au sommet de la colline située à droite de la montagne de Caoumé.

Le hameau du Revest est bâti sur une hauteur appartenant entièrement au Lias, dont les couches fortement relevées sont séparées des couches crétacées par une grande faille, allant de l'ouest à l'est et formant ainsi un ravin qui descend à la source de Dardennes et fournit une grande partie des eaux de cette source.

En suivant le chemin charretier déjà cité, on coupe cette faille un peu après avoir dépassé le hameau. On aperçoit en même temps sur la gauche de grandes masses de sables blancs que l'on extrait de la

première couche que l'on rencontre. Ces sables, qui forment la 10e assise de notre coupe, occupent une assez vaste étendue sur le flanc de la hauteur à gauche du chemin; ici, comme à Tourris, ils sont exploités pour les verreries; les grains en sont gris et excessivement fins; mais ailleurs ils ont généralement un aspect plus jaunâtre. Ils ne nous ont pas fourni de fossiles, mais leur position stratigraphique indique assez bien leur âge turonien.

Après avoir traversé ces sables, à environ 400 mètres du Revest, si on continue à suivre le même chemin, on coupe et on recoupe plusieurs fois des bancs de calcaire plus ou moins marneux, qui forment notre 9e assise et que l'on ne quitte plus jusqu'au sommet de la colline.

Dans les premières couches que l'on rencontre, ce calcaire est plus compacte et très-peu marneux; nous y avons trouvé des *Nucleolites* et des *Catopygus* mal conservés.

En se rapprochant du sommet, le calcaire devient de plus en plus marneux, au point de passer entièrement à l'état de marnes, et c'est dans cette partie de l'assise que nous avons recueilli le plus de fossiles, particulièrement :

Valves d'*Ostrea*, a. r.
Très-petite *Térébratule*, c. c.
Rhynchonella Mantelli?, c.
Nucleolites Julieni?, a. r.
Catopygus, r.
Cidaris sceptrifera, radioles c.
— n. sp., radioles r.
Plaques de *Cidaris*, a. r.
Trochosmilia, r. r.

Arrivé au sommet, on découvre tout le pays décrit dans notre Mémoire, c'est-à-dire : Turben, Les Pigeourets, etc., et on peut alors facilement se rendre compte, ici comme dans les localités désignées, de la succession des couches.

En tournant le dos à la montagne de Caoumé et en allant vers celle du Grand-Cap, on rencontre successivement les assises 8 à 1 de notre coupe.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur la description de ces assises; il nous suffira de rappeler qu'elles sont à peu près identiques à celles de la Bédoule ou à celles de la Baralière.

Pour reprendre les assises supérieures de la même coupe, c'est-à-dire la série des couches qui, au-dessus des sables de la 10e assise, forment la montagne de Caoumé, il faut revenir vers le Revest, la chaîne n'étant accessible qu'à l'ouest du hameau.

On doit alors suivre vers l'ouest la grande faille qui sépare les couches jurassiques des couches crétacées, et, grâce à cette faille, on peut atteindre le sommet de la montagne.

Après avoir traversé les sables blancs de la 10e assise, on grimpe

sur des grès jaunâtres, d'une puissance de 80 à 100 mètres, qui tout autour servent de support à ce massif de calcaire gris qui partout ailleurs forme une muraille inabordable. Nous n'avons pas trouvé de fossiles dans ces grès; à la partie supérieure ils renferment de nombreux grains de quartz.

Les bancs qui composent notre 12e assise sont formés par un calcaire d'une très-grande compacité; nous y avons reconnu de nombreuses traces d'*Hippurites, Radiolites, Sphærulites* et *Nerinea*, et, d'après leur aspect, nous pensons que ce sont bien là les espèces que l'on rencontre le plus communément dans la zone à *Radiolites cornupastoris, Sphærulites Ponsiana, Hippurites Requieni.*

Cette assise de calcaire est recouverte par de nouveaux grès jaunes, d'une puissance de plus de 70 mètres; c'est la partie boisée de la montagne. Nous n'avons rencontré aucun fossile dans ces grès; mais à la partie supérieure ils deviennent calcarifères, et l'un des bancs est pétri de petits foraminifères que nous croyons être des *Orbitolina.*

Au sud, la chaîne de Caoumé présente un ravin très-profond qui plus loin porte le nom de vallon des Pomets. La faille dont nous avons parlé vient passer à la partie supérieure de ce vallon.

De ce côté de la montagne, les grès de la 13e assise s'appuyent contre les couches jurassiques et terminent par conséquent la série crétacée; mais sur le versant du Broussan, et même au quartier des Garniers, les grès sont recouverts par le calcaire marneux à *Hippurites organisans.*

La série turonienne est donc presque complète dans cette région; et nous avons tenu à la faire connaître afin de combler ainsi une lacune de notre Mémoire.

A l'est du Revest, à droite des sources de Dardennes, on peut encore reconnaître les différentes assises de la craie.

Le calcaire à *Requienia Lonsdalei* comprend toute la colline grise qu'on aperçoit au nord-est du Revest, et s'étend dans tout le vallon des Olivières. Sa surface est pétrie de fossiles urgoniens faisant saillie sur la roche.

Il est recouvert par une assise de grès dont les premières couches sont très-ferrugineuses. Les couches moyennes sont pétries de coquilles d'eau douce, telles que *Cyclas, Cyrena, Potamides,* etc. Les couches supérieures sont formées par des dépôts saumâtres; elles contiennent un mélange de coquilles fluviatiles et de coquilles marines, telles que *Omphalia* et *Ostrea.*

C'est bien là le véritable représentant des couches de Saint-Paulet et de Mondragon (Ligérien de M. Coquand) que nous n'avions encore

bien reconnues nulle part dans le bassin crétacé du Beausset. Aussi n'hésitons-nous pas maintenant à regarder comme faisant partie de la même assise le petit lambeau de grès jaunâtre qui apparaît à peine à la Baralière sous les calcaires marneux à *Ostrea flabella*.

L'ensemble des bancs de cette assise lui donne au Revest une épaisseur de plus de 20 mètres.

Au-dessus de ces grès on retrouve, à peu de choses près, la série des couches telle que nous venons de la présenter dans notre coupe du nord du Revest; avec cette différence, cependant, que les couches à *Rhynchonella Mantelli* et *Nucleolites* ont ici généralement un aspect gréseux, et qu'elles renferment déjà le *Radiolites cornupastoris*. En outre, les puissantes assises de grès de Caoumé manquent complétement dans cette région.

Les dernières couches de la zone à *Radiolites cornupastoris* disparaissent sous les terrains cultivés de la hauteur située à droite de la vallée de Dardennes, et en face on voit s'élever les bancs du Lias supérieur.

La même série crétacée se présente tout le long de la montagne de Tourris sur le versant nord.

Avant de terminer cette note, nous signalerons un fait parfaitement reconnu aujourd'hui : c'est que les calcaires blancs à *Requienia Lonsdalei* s'étendent sans solution de continuité jusqu'à Coudon, en passant par Tourris.

Ces mêmes calcaires constituent également une grande partie de la hauteur du Faron au-dessus des terrains jurassiques, mais ils y sont complétement isolés. Une faille allant de l'est à l'ouest coupe la chaîne en deux parties presque égales, de sorte que dans le versant sud les couches sont inclinées au nord, tandis que dans le versant nord les mêmes couches ont leur inclinaison vers le sud.

M. Chaper appelle l'attention de la Société sur la fondation du club alpin français :

J'ai l'honneur de faire part à la Société de la création du **Club Alpin Français.** Déjà quelques-uns de nos confrères ont été mis au courant du but de cette institution dont le très-regretté M. de Billy avait été l'un des plus ardents promoteurs. Je sais qu'il avait le projet d'en entretenir de nouveau la Société. La mort ne lui ayant pas permis de voir le couronnement de ses efforts, je voudrais, dans cette dernière séance et avant de nous séparer pour plusieurs mois, attirer l'attention de nos confrères sur cette œuvre naissante.

Nous savons tous combien la beauté des paysages de la Suisse attire de visiteurs. Ceux que les longues marches et les mauvais gîtes ne

rebutent pas n'ignorent point que la Savoie et le Dauphiné, à part même le massif du Mont-Blanc aujourd'hui français, présentent des sites qui rivalisent avec ceux de la Suisse. Ce que l'on sait moins, peut-être, c'est que les glaciers et les hautes montagnes des Rousses, de l'Oisans, du Pelvoux, bordés sur plus de 60 kilomètres par l'admirable vallée du Graisivaudan, ne causent pas au touriste une impression aussi profonde que les gorges sauvages, les torrents et les forêts de la Grande-Chartreuse, du Vercors et du Royanais.

Qui les connaît ? Les gens du pays et quelques visiteurs des environs assurés d'avance d'un gîte chez quelque habitant aisé. L'étranger qui s'y aventure rebrousse souvent chemin à la première nuit. La Grande-Chartreuse seule est connue, parce qu'il y a un gîte. Mais nos hautes montagnes, aussi bien que nos grands massifs calcaires et leurs forêts, ne sont visitées ni par les étrangers ni par les Français.

De là l'idée de l'association dont il s'agit. Faire connaître ce pays si admirablement pittoresque, y créer des gîtes dont la propreté au moins fasse l'attrait, tel fut le premier but des fondateurs du « Club Alpin Français, » but qui s'est trouvé double, car tous les efforts faits en vue d'un intérêt artistique ou scientifique auront pour résultat aussi de faire honneur à notre pays et d'y attirer un courant de visiteurs analogue à celui qui fait la richesse de la Suisse. Le patriotisme si ardent et si éclairé de M. de Billy avait été séduit de cette double perspective.

L'idée première s'agrandit promptement sous cette influence. Des hommes en tête desquels figure M. Ad. Joanne ne pouvaient oublier que le territoire Français contient d'autres beautés encore que celles des Alpes; que les Pyrénées, la Lozère, les Cévennes, les Vosges, le massif volcanique du Puy-de-Dôme et du Cantal, offrent à ceux qui aiment la nature, l'art, la science, de magnifiques champs d'étude; qu'il reste encore beaucoup à faire pour rendre ces pays accessibles et agréables au touriste.

Le titre donc est resté, rappelant l'origine première, mais le plan s'est élargi. Toute la France est conviée à concourir à cette œuvre. Un comité central existe à Paris, mais il n'exerce aucune action dirigeante : il laisse à l'initiative locale le soin de faire le nécessaire dans chaque région. Il est seulement un lien entre toutes les sections indépendantes, pour en activer la création et en aider au besoin le fonctionnement par une répartition du fonds commun.

Je suis heureux de pouvoir déjà annoncer à la Société qu'une section vient de se créer en Auvergne. Cette région a devancé le Dauphiné. Je pense que ce sera de bien peu. Les sections de Gap et de Grenoble sont en voie de formation et ne tarderont guères.

Pour tout ce qui concerne l'organisation de cette association je ne

puis mieux faire que de renvoyer aux documents publiés par elle (1). Je me permettrai seulement de citer le premier paragraphe du premier article des statuts :

« Le Club Alpin Français sert de lien entre toutes les personnes que » leurs goûts et leurs études attirent vers les montagnes. »

C'est donc aux géologues tout d'abord que s'adresse cet appel. Nul plus qu'eux n'aime les montagnes, car nul plus qu'eux n'en a profité et n'y trouve encore à apprendre tous les jours. Ils doivent donc, ce me semble, voir avec le plus vif intérêt la création d'une institution qui leur en rendra les accès plus faciles sur tout notre territoire.

J'ai cru réellement utile de la leur signaler, à défaut de celui qui aurait su le faire avec l'autorité qu'il avait en cette matière, et en m'inspirant de ses propres sentiments, qu'il m'avait si souvent communiqués alors qu'il me faisait l'honneur de m'associer à ses efforts.

M. Hébert achève la communication qu'il a commencée dans la séance précédente :

Documents *relatifs au terrain* crétacé *du* Midi *de la* France,

par M. Hébert.

TROISIÈME PARTIE (2).

Pl. XVII.

Dans la première partie de ces *Documents*, j'ai donné la composition générale du néocomien du Midi de la France, telle que je l'avais établie d'après mes observations de 1861.

Dans la seconde partie, j'ai donné une coupe détaillée du néocomien supérieur (étage aptien, d'Orb.) de la Bédoule, et j'ai étudié le terrain crétacé supérieur de cette région, jusqu'aux calcaires à Rudistes appartenant à la zone inférieure du *Radiolites cornupastoris*.

J'ai divisé le 1er étage de ce dernier groupe en deux assises : l'assise inférieure, composée de grès grossiers, épaisse de 18 mètres seulement, renfermant presque exclusivement des fossiles de la craie glauconieuse du Hâvre et de Rouen ; l'assise supérieure, formée par des calcaires à Ichthyosarcolites, ou calcaires à *Caprina adversa*, épaisse de 112 mètres et montrant à la base, dans des couches d'une puissance de 4 mètres,

(1) S'adresser à M. le Secrétaire général du Club Alpin, rue Pierre Sarrazin, 6.

(2) Voir : 1re partie, *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XXVIII, p. 137 ; — 2e partie, t. XXIX, p. 393.

une faune riche en Échinides (*Pygaster truncatus*, *Anorthopygus orbicularis*, *Goniopygus major*, *Codiopsis doma*, etc.).

En faisant connaître, dans le même travail, la composition de la craie glauconieuse à Escragnolles, j'ai montré que là encore elle se divise en deux assises : l'inférieure, argileuse en bas, calcaire en haut, épaisse de près de 150 mètres, renfermant un grand nombre de fossiles de Rouen et en outre l'*Orbitolites concava* des grès de Ballon, qui très-probablement sont inférieurs à la zone à *Pygaster truncatus* ; la supérieure, épaisse de 118 mètres, composée de grès à *Ostrea columba*, sans rudistes, et dont la faune se rapproche par conséquent davantage de celle des grès du Maine.

Il résultait de là une constance remarquable dans la faune de l'assise inférieure de la craie glauconieuse, de la Bédoule au sud à Escragnolles à l'est, malgré l'énorme différence des caractères minéralogiques ; tandis qu'au contraire, la faune de l'assise supérieure change complétement, bien que la nature minéralogique soit souvent la même. Le caractère principal de ce changement, c'est la disparition des Rudistes de cette assise, dès qu'on s'éloigne un peu du littoral méditerranéen.

En donnant, à la suite des recherches précédentes, la coupe de la craie marneuse à *Hemiaster Verneuili*, *Ammonites nodosoides*, *A. Fleuriausianus*, *Cidaris hirudo*, etc., qui correspond à la craie marneuse à *Inoceramus labiatus*, j'ai fait remarquer (1) que la position réelle des grès d'Uchaux restait à fixer.

Dans le travail actuel, j'ai pour but de résoudre ce dernier point, en même temps que de faire connaître, avec plus de précision qu'on ne l'a fait jusqu'ici, la composition du terrain crétacé supérieur de la région qu'on peut désigner à juste titre sous le nom de *bassin d'Uchaux*.

L'étendue de ce travail ne permettant pas de l'insérer en entier dans le *Bulletin*, je ne puis en donner ici qu'un résumé.

BASSIN D'UCHAUX ; *son étendue ; ses limites*. — J'entends par *bassin d'Uchaux* une région dont la petite ville de Bollène (Vaucluse) et le territoire d'Uchaux occupent à peu près le centre géographique. — Le terrain tertiaire moyen (mollasse), en couches peu inclinées, recouvre une puissante série de grès et de sables appartenant au terrain crétacé supérieur, jusques et y compris la zone à *Ammonites varians*, dont les couches se relèvent dans toutes les directions, plongeant ainsi concentriquement sous le centre du bassin.

(1) *Bull.*, 2e sér., t. XXIX, p. 413 et 414. — Il y a une erreur à la 10e ligne de la page 414 ; il faut lire *Angoulême* au lieu de *la Rochelle*

Puis le terrain crétacé inférieur, représenté par le gault, les marnes aptiennes et surtout le calcaire urgonien à *Requienia* ou les calcaires néocomiens proprement dits, émerge à son tour pour former la ceinture de ce bassin.

Rive gauche du Rhône. — Au sud de Montélimart, à Chateauneuf-du-Rhône et à Roussas, on voit apparaître les calcaires urgoniens à Requienies, les marnes aptiennes à *Ostrea aquila*, et la craie glauconieuse, plongeant vers le sud du côté de Saint-Paul-Trois-Châteaux.

L'affleurement urgonien de Pierrelatte est un nouvel indice du relèvement vers le nord, dans cette région, du terrain crétacé inférieur.

A Roche-St-Secret, les couches néocomiennes à *Crioceras Duvali* (1) forment un dos d'âne plongeant au nord sous les couches qui constituent le bassin de Dieulefit. Cet affleurement de Roche-St-Secret, qui forme l'extrémité occidentale de la montagne de la Lance, nous révèle donc un bombement souterrain, qui vient rejoindre à l'ouest les affleurements de Roussas et de Châteauneuf, et sépare ainsi le bassin d'Uchaux de celui de Dieulefit.

A partir de Roche-St-Secret, la limite du bassin est formée par les couches néocomiennes relevées de la montagne de la Lance, qui se dirige au sud-est et va rejoindre les montagnes des Baronnies à l'est de Nyons.

Le terrain crétacé supérieur s'appuie contre le versant sud des Baronnies. Ce dépôt, qui, d'après M. Sc. Gras, vient buter par faille contre le revers septentrional du mont Ventoux, contourne la pointe est de cette montagne, forme un petit bassin presque circulaire aux environs d'Aurel, et s'étend au sud de Verdoliers.

Il paraît s'être déposé ici dans un petit golfe, dont Sault occuperait à peu près le centre, golfe fermé de tous côtés, excepté au nord, par les calcaires néocomiens déjà relevés. De cette façon, le mont Ventoux formait un immense promontoire au milieu des eaux qui déposaient les grès verts à *Turrilites Bergeri* (2).

Au sud du mont Ventoux, le bassin est nettement limité par le plateau néocomien que traverse la Nesque, et par la montagne de Vaucluse, dont le prolongement occidental commence la limite méridionale; car, non-seulement les grès verts à *Turrilites Bergeri* parais-

(1) Lory, *Descr. géol. Dauphiné*, p. 366, pl. III, fig. 7.

(2) M. Lory, il est vrai, regarde la crête du Ventoux comme composée de terrain crétacé supérieur. J'ai suivi l'opinion de M. Sc. Gras qui est venu après et a dû étudier de plus près cette région.

sent manquer complétement dans le bassin d'Apt, compris entre la montagne de Vaucluse et le Léberon, mais on ne les aperçoit point dans la partie méridionale du bassin tertiaire de Carpentras. Une série d'îlots néocomiens, Chapelle, Vedènes, et celui qui s'étend de Châteauneuf-Calcernier à Lampourdier, au sud d'Orange, complètent l'enceinte de notre bassin sur la rive gauche du Rhône.

Rive droite du Rhône. — Sur la rive droite du Rhône les renseignements sont beaucoup moins complets. Toutefois, si nous remontons à notre point de départ, à Châteauneuf-du-Rhône, on sait, d'après d'Archiac (1) et M. Dalmas (2), que le calcaire à *Requienia* forme, en face de Châteauneuf-du-Rhône, un massif continu. On l'exploite à Viviers, à Bourg-St-Andéol, etc. Il paraît se diriger vers le sud-ouest jusqu'à l'Ardèche. Ses couches plongent à l'est.

Au sud de la rivière d'Ardèche, M. Toucas a retrouvé ce même calcaire à Requienies à Saint-Christol (Gard). On sait d'ailleurs, par M. de Malbos (3), que ce calcaire constitue le sommet de la montagne de Barjac. Il forme donc à l'ouest une ceinture continue.

Au sud, nous manquons encore de renseignements suffisants pour ce qui concerne le département du Gard.

La région dont je me propose d'étudier le terrain crétacé supérieur étant ainsi bien délimitée, je donnerai une série de coupes détaillées, nouvelles, prises dans les diverses parties du bassin, indépendamment des coupes déjà publiées par MM. Lory, Sc. Gras et Coquand. Les rapprochements qu'il sera possible de faire permettront d'établir un groupement et une classification des diverses couches qu'on peut y observer, et aussi un parallélisme rationnel entre ces couches et celles des autres parties de la France.

Ces coupes sont les suivantes :

1° Au nord, coupe de Clansayes à Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme) ;
2° A l'est, coupe de Bédouin au mont Ventoux ;
3° Au sud, coupe de Lampourdier à Orange ;
4° A l'ouest, coupe de Salazac à Saint-Pancrace et de Saint-Pancrace à Bagnols ;
— Au centre du bassin :
5° Du sud-ouest au nord-est, coupe de Mondragon à Létang ;
6° Du nord-ouest au sud-est, de Mondragon à Piolenc ;
7° Du nord au sud, de Boncavail à Piolenc ;
8° Du sud au nord, de Sommelongne à Bollène ;
9° Du sud au nord, de Bollène à Saint-Paul-Trois-Châteaux.

(1) *Hist. des Progrès de la Géol.*, t. IV, p. 480 ; 1851.
(2) *Carte géol. de l'Ardèche*, 1859 ; *Itinéraire du Géologue*, p. 130 ; 1872.
(3) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. III, p. 636 ; 1846.

Je n'ai relevé moi-même que les coupes nos 1, 2 et 6; cette dernière a été vérifiée dans une partie de son parcours par M. Aristide Toucas, qui a exploré avec un grand soin la plus grande partie du bassin. Toutes les autres coupes sont l'œuvre de M. Toucas. Les fossiles recueillis, couche par couche, et déterminés par mon collaborateur et par moi, ont été revus par M. Munier-Chalmas.

Tous ces éléments réunis m'ont permis d'établir les conclusions qui termineront ce travail.

§ 1. — RÉGION SEPTENTRIONALE ET ORIENTALE DU BASSIN D'UCHAUX, par M. HÉBERT.

I. *Environs de Clansayes.* — Le terrain crétacé inférieur est représenté aux environs de Clansayes :

1° Par le calcaire urgonien, qui forme le rocher isolé de Pierrelatte;

2° Par les marnes aptiennes, qui se montrent à découvert au nord-ouest de Clansayes, au quartier de la Leuze (1), l'Eause, et sont, à la base de la colline de Ventérol, surmontées de grès jaunâtres;

3° Par le gault.

Les sables, avec petits galets avellaires de quartz, qui constituent en grande partie la butte de Gaspardoux, renferment des fossiles du gault (*Belemnites minimus*).

Ils sont recouverts, au-dessous du village de Clansayes, par des grès glauconieux, alternant avec des lits d'argile sableuse, et renfermant : *Nautilus triangularis, Ammonites inflatus, Turrilites Bergeri, Holaster marginalis,* etc. C'est avec ces grès que commence la craie glauconieuse. Elle se développe ensuite sur une épaisseur de plus de 200 mètres. On y reconnaît la succession suivante :

a. Grès glauconieux et argileux à *Turrilites Bergeri,* etc. 16m
b. Marnes grises, sans fossiles, alternant avec les grès précédents. 50
c. Grès calcarifères et sables à *Belemnites ultimus, Pecten asper, Ostrea conica, Epiaster polygonus*. 40
d. Grès calcarifères ferrugineux, passant à la craie dure, avec *O. conica, Holaster marginalis, H. carinatus, H. subglobosus, Trigonia spinosa, Rhynchonella Grasiana,* se liant avec *c*. 10
e. Craie grise, alternant avec des marnes sableuses : *O. conica, Ammonites varians*. 14
f. Grès terreux, lits calcarifères, avec *Nautilus elegans, Ammonites Rotomagensis, Inoceramus striatus, Hemiaster bufo* et *Rhynchonella compressa* en haut 81

Épaisseur totale. . . . 211m

(1) Lory, *op. cit.*, p. 319, 328, 369.

Tout l'ensemble, de *a* à *f*, paraît devoir être rapporté en entier à la craie de Rouen, dont deux niveaux se trouvent ici parfaitement caractérisés : l'horizon du *Turrilites Bergeri* (*a*), et celui de l'*Inoceramus striatus* (*f*), qui accompagne toujours dans le Nord l'*Holaster subglobosus* à la partie supérieure. C'est entre les deux qu'abonde le *Belemnites ultimus*, si rare dans le bassin de Paris.

Rien dans cette puissante série ne se rapporte à l'*assise supérieure* de la craie glauconieuse, soit avec le faciès des grès du Maine, soit avec celui des grès à *Ostrea columba* d'Escragnolles.

II. *Environs de Nyons.*— Dans une note publiée par M. Vélain (1), on trouve quelques renseignements, fournis déjà en partie par M. Lory, sur le terrain crétacé supérieur des environs de Nyons. Ce terrain s'appuie contre le terrain crétacé inférieur du village des Aubres. On y reconnaît, dans les couches qui plongent à l'ouest vers la ville de Nyons, la succession suivante, de bas en haut :

1° Calcaires marneux à *Ammonites varians* et *Holaster subglobosus* ;
2° Marnes noires à empreintes d'Inocérames ;
3° Grès calcarifères glauconieux ;
4° Calcaires à silex, avec nombreux Inocérames.

Mais ces assises, que j'ai vues avec M. Vélain, n'ont point jusqu'ici, à l'exception de la première, fourni de fossiles qui aient pu permettre d'assigner leur âge.

III. *Région du mont Ventoux.*— Le terrain crétacé supérieur s'étend à l'est du bassin d'Uchaux, au nord du mont Ventoux. On rencontre des fossiles de la craie de Rouen à Saint-Léger, à Savoillans. A l'est du mont Ventoux, à Verdoliers près Sault, le même horizon fournit le *Turrilites Bergeri*.

Au sud-ouest, on connaît le gisement de Bédouin, où les grès à *Turrilites Bergeri* et à *Holaster marginalis* apparaissent sous les argiles rouges qui supportent la mollasse. Tout autour du mont Ventoux, ces grès à *Turrilites Bergeri* paraissent être les couches crétacées les plus récentes.

Une coupe, du sud-ouest au nord-est, de Crillon à Bédouin, donne de haut en bas :

1. Mollasse sableuse.	Terrain tertiaire.
2. Marnes et calcaires blancs.	
3. Argiles rouges.	

4. Grès souvent noduleux et alternant avec des sables très-fossilifères à leur partie supérieure, souvent tellement remplis de débris végétaux qu'ils en deviennent

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. I, p. 131.

charbonneux. Ces grès plongent au sud un peu ouest. Nous y avons recueilli, M. Vélain et moi, les espèces suivantes :

Ammonites falcatus, Mantell, c.,	*Cardium hillanum*, Sow.,	
Turrilites Bergeri, c.,	*Cyprina oblonga*, d'Orb.,	
Hamites Saussureanus, Pictet,	*Trigonia sulcataria*, Lam.,	
— *Raulinianus*, d'Orb. *(pars)*,	*Ostrea lingularis*, Lam.,	
	Holaster marginalis, c. . .	30 à 40m

5. Grès calcarifères, avec *Hamites*. 10
6. Marnes grises et grès sableux 10
7 et 8. Sables rouges, sans fossiles 70
9. Marnes noires à *Belemnites semicanaliculatus*.
10. Calcaires urgoniens du mont Ventoux.

D'après M. Sc. Gras, la faune cénomanienne manque complétement dans l'arrondissement d'Apt, et le gault n'existe point autour du mont Ventoux. Dans cette dernière région, le grès vert cénomanien repose sur les marnes aptiennes du néocomien supérieur, et il est directement recouvert par le terrain miocène.

Plus à l'ouest, vers Crestet, au sud de Vaison, le grès vert à *Turrilites Bergeri*, qui manque au nord de Vaison, repose sur les marnes aptiennes. Ce lambeau était probablement autrefois la continuation de la bande qui s'étend au pied du versant septentrional du mont Ventoux.

Ainsi, à l'est, comme au nord du bassin d'Uchaux, le grès vert cénomanien est caractérisé surtout par le *Turrilites Bergeri* et l'*Holaster marginalis*, auxquels dans l'est, à Bédouin, vient se joindre la *Trigonia sulcataria*, espèce qui, dans le Nord de la France, caractérise l'assise des grès du Maine, tandis que la faune du grès vert de Clansayes, auquel il nous paraît qu'on doit rattacher celui qui entoure le mont Ventoux, est évidemment beaucoup plus voisine de celle de la craie glauconieuse de Rouen et du Hâvre.

Voyons maintenant comment les choses se comportent au sud et à l'ouest du bassin d'Uchaux.

§ 2. — Région méridionale et occidentale, par M. Toucas.

1. *Coupe d'Orange à Lampourdier* (pl. XVII, fig. 1).

Le néocomien moyen se relève à 5 kilomètres au sud d'Orange, à Lampourdier.

Entre ces deux points, on peut observer la succession suivante, de haut en bas :

1. Grès glauconieux, avec Bryozoaires et grosses Ammonites, passant au

calcaire 6m
2 à 9. Grès à *Ostrea columba* . . . . . 4 à 8
10. Grès sableux, avec veines plus dures croisées en losange . . . . . 8 à 12
11. Grès argileux ferrugineux 10
12. Grès glauconieux, avec :

Ammonites Rotomagensis, Lam.,	*Trigonia sulcataria*, Lam.,
— *varians*, Sow.,	*Janira æquicostata*, d'Orb.,
— *Hugardianus*, Pictet,	*Panopæa gurgitis*, Brong.
— *Mantelli*, Sow.,	

13. Marnes à *Belemnites semicanaliculatus* (néocomien supérieur).
14. Calcaire urgonien.

On voit qu'ici, comme autour du mont Ventoux, le gault manque.

Cette coupe d'Orange nous montre dans le n° 12 un représentant de la craie de Rouen encore mieux caractérisé que les grès de Bédouin.

2. *Coupe de Salazac à Saint-Pancrace* (pl. XVII, fig. 2).

La base du terrain crétacé supérieur se voit très-bien dans les environs de Salazac, à 10 kilomètres à l'ouest de Pont-Saint-Esprit.

Le fond du vallon qui sépare Saint-Christol de Salazac laisse apercevoir le calcaire urgonien à Requienies (n° 1).

Au-dessus viennent successivement, en allant de l'ouest à l'est :

2 à 7. Calcaire marneux, grès et marnes, à *Ostrea aquila*, *Plicatula placunea* et *Belemnites semicanaliculatus* 53m
8. Grès marneux verdâtre, rempli de fossiles du gault :

Ammonites auritus, Sow.,	*Turrilites elegans*, d'Orb.,
Turrilites catenatus, d'Orb.,	— *Robertianus*, d'Orb.,
	Scalaria Dupiniana, d'Orb., etc.. 2

9. Grès jaune, avec nombreux *Pecten asper* et en outre :

Ammonites inflatus, Sow., c.,	*Epiaster distinctus*, d'Orb.,
Turrilites Bergeri, Brong., c.,	*Hemiaster bufo*, Lam.,
Holaster carinatus, Ag.,	*Ostrea carinata*, Lam.,
	— *pectinata*, Lam., etc. . . . 8

10. Marnes noires ou jaunes, alternant avec des bancs de grès, avec :
Holaster carinatus,
Holectypus crassus, Cott.
Epiaster distinctus (1). 20

Les assises 9 et 10 représentent la craie de Rouen.

(1) On trouve dans cette assise des corps sphériques, de 15 à 20 millimètres de diamètre, que M. Munier-Chalmas a reconnu être de grands foraminifères. M. Car-

11. Grès à lignites, avec *Omphalia* et Cyrènes et bancs d'Huîtres et de Pernes 20

12. Calcaires marneux glauconieux, avec *Inoceramus* et *Epiaster*. 20m

13 à 16. Grès à *Ostrea columba*, var. *major* et *media*, *Cucullæa Matheroniana*, *Cardium alternatum*, etc. 29

17 à 20. Grès et sables sans fossiles, constituant le sommet de la butte de Saint-Pancrace 21

Telle est la série des couches que l'on rencontre au-dessus du gault de Salazac lorsqu'on marche au nord-est.

Cette série est plus complète au sud, vers Bagnols, et nous donnerons, pour qu'on puisse en juger, la coupe de Saint-Pancrace à Bagnols par Saint-Alexandre et les hauteurs de Roquebrune.

3. *Coupe de Saint-Pancrace à Bagnols* (pl. XVII, fig. 3).

En prenant cette coupe de haut en bas, nous trouvons d'abord, comme dans la coupe précédente, avec laquelle cette première partie est commune, les sables et grès sans fossiles (nos 20 à 17); puis les couches à Cucullées (nos 16 à 13), dans lesquelles on rencontre ici, à la base, quelques Ammonites et de nombreux petits spongiaires ronds (1).

On arrive ensuite au calcaire marneux à Inocérames et à *Epiaster* (no 12) et aux grès à lignites (no 11).

La coupe rencontre la route de Pont-Saint-Esprit à 2 kilomètres au nord-est de Carsan, où ces lignites sont exploités ; et là, sur la route, on voit, sortant de dessous les lignites, un grès grossier très-sableux (*a*), avec :

Trigonia Deslongchampsi, Mun.-Ch. (*T. dædalea*, d'Orb., *non* Park.),
— *affinis*, Park.,
— *sulcataria*, Lam.,
Ostrea vesiculosa, Sow. 2m50

Si du point où affleurent sur la route les grès à Trigonies, on marche vers le sud, on constate successivement au-dessous de ces grès :

b. Grès assez compacte, renfermant des *Orbitolites concava*, Lam. 2

penter a décrit récemment ces foraminifères sous le nom de *Parkeria* ; mais l'espèce à laquelle l'éminent savant anglais a eu affaire est différente de celle-ci. Le gisement n'est pas non plus tout-à-fait le même.

(1) Ces corps ronds, de 10 à 20 millimètres de diamètre, moins réguliers que ceux que nous avons signalés dans le no 10 de la coupe précédente, sont d'une tout autre nature. M. Munier-Chalmas les a étudiés et a vu qu'ils appartenaient à un genre nouveau de spongiaires libres. Ce genre est remarquable par une partie centrale d'où rayonne le tissu spongieux.

c. Même grès, avec *O. concava*, Lam., et quelques Bélemnites (*B. ultimus*, d'Orb.) 4m
d. Grès verdâtres glauconieux, avec nombreux bryozoaires. 2
e. Même grès verdâtre, très-dur, pétri d'Orbitolites et d'Huîtres. 4
f. Marnes et grès verdâtre 2
g. Marnes sableuses très-ferrugineuses 6
h. Grès compacte très-ferrugineux 0m50
i. Même grès non ferrugineux. 2
k. Marnes et grès marneux, avec petites Huîtres. 8
m. Grès brun, très-compacte, avec Huîtres et Orbitolites. 4
n. Marnes et grès marneux apparaissant aux environs de la Blachère.

A partir de ce point, les couches plongent en sens inverse, c'est-à-dire au sud, sous le massif qui commence à Saint-Antoine et se continue par la Blachère et Bel-Air jusqu'à Saint-Alexandre.

Ce massif est formé par les couches à *Orbitolites concava*, surmontées du système des lignites exploités entre Carsan et Saint-Alexandre.

Le sommet est constitué par les calcaires marneux à Inocérames (nº 12), surmontés des grès à *Ostrea columba* (var. *minor* et *media*) (nº 13), qui viennent toujours à la suite.

La présence de l'*Orbitolites concava* dans les grès *b* et *c* montre que ces couches appartiennent à l'horizon de la craie de Rouen, car on sait (1) qu'à Escragnolles cette orbitolite est accompagnée de toute la faune de la craie de Rouen.

Dans cette région, les couches qui représentent la craie de Rouen renferment une faune assez différente de celle des couches du vallon de Cabaresse près Salazac, qui ne sont cependant qu'à 6 ou 7 kilomètres de distance.

Si de Saint-Alexandre on se dirige sur Bagnols, en passant par le vieux chemin qui coupe la hauteur de Roquebrune, on rencontre successivement de bas en haut :

A. Grès sableux marneux, avec *Ostrea columba*. 15m
B. Grès calcarifère, très-compacte, se délitant en plaquettes. 15
C. Grès plus ou moins sableux, avec nombreux *Pterodonta inflata* ? et corps sphériques. 10
D. Grès très-calcarifères, devenant de plus en plus marneux et renfermant de nombreux Rudistes, savoir :

Sphærulites Sauvagesi, d'Orb.,	*Sphærulites cylindraceus*, Desm.,	
— *mamillaris*, d'Orb.,	*Radiolites Toucasi*, d'Orb. . . .	60

La zone fossilifère D appartient, selon toute probabilité, à l'horizon de l'*Hippurites cornuvaccinum*, en raison de la présence des *Sphærulites*

(1) *Bull.*, 2e sér., t. XXIX, p. 403 ; 1872.

Sauvagesi, *S. mamillaris* et *Radiolites Toucasi*. Ce calcaire n'existe pas au nord à Saint-Pancrace.

De ce qui précède, il résulte que si l'on fait une coupe dirigée du nord-ouest au sud-est, de Salazac à Bagnols, on aura :

1° Calcaire urgonien (néocomien moyen) ;	
2° Calcaires marneux et marnes à *Ostrea aquila* (néocomien supérieur).	53m
3° Grès du Gault	2
4° Grès à faune de Rouen, avec : *Turrilites Bergeri*, *Epiaster distinctus*, *Belemnites ultimus*, *Orbitolites concava*.	20 à 28
5° Grès à Trigonies du Maine	8
6° Grès à lignites.	20
7° Calcaires marneux à Inocérames	20
8° Grès à *Trigonia scabra*, Cucullées et *Ostrea columba*.	40 à 50
9° Calcaire à Rudistes	60

§ 3. — PARTIE CENTRALE DU BASSIN, par MM. HÉBERT et TOUCAS.

Environs de Mondragon. — Les environs de Mondragon ont été déjà décrits par Sc. Gras (1). C'est là qu'on peut observer les assises les plus inférieures de la partie centrale du bassin, par suite d'un relèvement est-ouest qui fait plonger les couches vers le nord et vers le sud.

Sc. Gras a divisé les grès de cette région en quatre sous-étages.

L'inférieur, ou le 1er sous-étage, est composé à la base de grès ferrugineux. Dans la partie moyenne, les grès renferment des couches subordonnées de lignite, avec *Gervillia Renauxiana*, *Turritella Renauxiana* et *Ostrea columba*. Enfin, la partie supérieure est formée d'un calcaire compacte, supportant le château de Mondragon. L'épaisseur totale de ce sous-étage serait en moyenne de 140 mètres.

Le 2e sous-étage commence par une assise marneuse, arénacée et blanchâtre, qui passe à des grès calcaires compactes, jaunes, très-riches en fossiles. C'est le niveau d'Uchaux ; épaisseur, 150 mètres.

Le 3e sous-étage se montre surtout au sud-sud-est, et est composé d'une longue série de grès et de sables grossiers, dans lesquels on rencontre, en même temps que quelques-uns des principaux fossiles d'Uchaux (*Trigonia scabra* et *Arca Matheroniana*), des Rudistes (*Hippurites Requieniana*, etc.). Cette série est terminée par des assises calcaires (Saint-Paul-de-Popé). L'épaisseur de ce 3e sous-étage est de 220 mètres.

(1) *Descr. géol. du dép. de Vaucluse*, p. 142 ; 1862.

Le 4e, épais de 280 à 300 mètres, est formé de grès et de sables à la base, et de calcaires à *Hippurites organisans* à la partie supérieure, qui supporte le vieux château de Mornas.

L'épaisseur totale de cette puissante série, que Sc. Gras appelle grès vert supérieur, est donc d'environ 800 mètres.

M. Reynès (1) a mentionné dans les grès inférieurs aux lignites de Mondragon les fossiles suivants :

Nautilus elegans, Sow.,	*Ammonites Mantelli*, Sow.,
Ammonites varians, Sow.,	— *Rotomagensis*, Lam.,
— *falcatus*, Mant.,	

qui placent ces grès au niveau de la craie de Rouen; mais M. Reynès n'a donné sur cette région aucun autre détail stratigraphique qu'une coupe idéale, où la disposition relative des grandes masses est seulement indiquée. Il y avait donc matière à une étude plus approfondie.

Les couches les plus inférieures se trouvent sur la route de Mondragon à Bollène, à environ 1 kilomètre de la première de ces villes. C'est dans la direction du nord-est, vers les fermes de Mortier et de l'Étang, que se rencontrent les fossiles signalés par M. Reynès.

La coupe est la suivante :

1. *Coupe de Mondragon à Bollène, par Mortier et l'Étang* (pl. XVII, fig. 4).

1. Grès jaune sableux, en bancs compactes, alternant avec des lits de sables argileux, renfermant : *Trigonia sulcataria*, Lam., *T. affinis*, Miller, quelques Huîtres, des Peignes et autres bivalves, *Ammonites Cunningtoni ?*, Sharpe. 20m

2. Grès ferrugineux, avec lits de grès plus durs sillonnant la roche en tous sens et formant plus particulièrement des losanges 15

3. Grès jaune marneux, avec :

Ostrea columba (var. *minor*), c. c.,	*Turrilites costatus*, Lam.,
Ammonites Rotomagensis, Brong.,	*Trigonia affinis*, Miller (variété à plis fins),
— *varians*, Sow.,	*Trigonia spinosa*, Park.,
— *Cunningtoni*, Sharpe,	— *scabra*, Lam., etc.. . . 40

C'est bien la faune de Rouen, mais toujours mélangée avec les Trigonies des grès du Maine.

Le plateau même est formé par :

4. Grès jaune marneux, contenant de nombreuses *Ostrea columba* (var. *media* et *minor*), quelques Trigonies de la couche précédente et des *Janira æquicos-*

A reporter. 75m

(1) *Études sur le synchronisme des terrains crétacés du sud-est de la France.* Paris, Savy, 1861.

Report. . . . 75m

tata de plus grande taille. 10

5 à 7. Grès et sables. 17

Le deuxième plateau sur le chemin de l'Étang montre au-dessus des couches précédentes :

8. Grès grossiers très-compactes. 25

9. Grès jaunes argileux 10

10. Calcaire marneux glauconieux, avec Inocérames, *Holaster, Epiaster, Ammonites Deverianus.*

Ce n° 10 est la base du deuxième sous-étage de Sc. Gras. Nous allons voir qu'à Mondragon même, il recouvre le système des grès à lignites.

Le 1er sous-étage a donc ici une épaisseur de. 137m

Il est à remarquer que les lignites ne paraissent pas dans cette localité de l'Étang, qui n'est qu'à 4 kilomètres du point où ils sont exploités à Mondragon.

Nous allons maintenant reprendre ces couches inférieures à Mondragon même, et faire une coupe perpendiculaire à la précédente, c'est-à-dire vers le sud-est, dans la direction de Piolenc :

2. *Coupe de Mondragon à Piolenc* (1), représentée en partie par la fig. 5 (pl. XVII).

1 à 3. Grès et sables, avec :

Trigonia affinis,
— *sulcataria,*
Ammonites Cunningtoni 31m

4. Sables et grès ferrugineux, sans fossiles 35

5. Grès avec argiles et lignites :

Omphalia Renauxiana, d'Orb. sp.,	*Perna Renauxiana,* d'Orb.,
Turritella Requieniana, d'Orb. sp.,	*Ostrea.* 10
— *Renauxiana,* d'Orb.	

6. Grès à cailloux roulés de quartz 20

7. Lumachelle d'Huîtres et de Pernes. 0m50

8 à 11. Sables avec veines de grès en losanges, grès devenant plus compactes en haut. 60

Total. 156m50

(1) Cette coupe a été relevée en 1861 par M. Hébert, et en 1872 par M. Toucas, auteur de la fig. 5 représentant toutes les couches comprises entre Mondragon et la vallée de Pereyrols (nos 1 à 35).

Tout cet ensemble forme un même tout auquel nous laissons le nom de *grès de Mondragon.*

12 et 13. Grès glauconieux à Bryozoaires et *Epiaster*, calcarifère en haut 50m
14. Calcaire marneux et glauconieux, avec *Epiaster, Holaster*, Bryozoaires, Inocérames, et
Ammonites Deverianus, d'Orb.,
— *Prosperianus*, d'Orb. 30

Ces grès calcaires à *Epiaster* (12 à 14) ont des caractères tout-à-fait différents des précédents.

15 à 17. Grès tendres, avec nombreux petits spongiaires arrondis, les mêmes que ceux du n° 13 de la coupe de Saint-Pancrace à Bagnols, et en outre :

Ammonites Deverianus,	*Ammonites peramplus*, Sow.,	
— *papalis*, d'Orb.,	*Callianassa Archiaci*, A. M. Edw.	41

18. Grès tendre, avec fossiles à test calcaire :

Callianassa Archiaci,	*Cardium productum*, Sow., a. c.,	
Ammonites papalis, d'Orb.,	*Trigonia scabra*, a. r.,	
Eulimus amphora, d'Orb.,	*Cucullæa Moutoniana?*, d'Orb.	0m50

19 à 22. Grès à petites Huîtres. 17m50
23 à 28. Grès ferrugineux, gisement principal des fossiles d'Uchaux, avec :
Callianassa Archiaci,
Ammonites Requienianus, d'Orb.,
— *Bravaisianus*, d'Orb. 30

Les numéros 12 à 28 forment le 2e sous-étage de Sc. Gras, dont l'ensemble peut se subdiviser ainsi :

Nos 12 à 14. Grès à *Epiaster*.	80m
15 à 28. Grès avec les fossiles d'Uchaux.	89
Total.	169m

Les couches qui viennent ensuite forment une série bien distincte de la précédente. Celle-ci est essentiellement calcarifère ; les fossiles y sont souvent à l'état siliceux et colorés en rouge par l'oxyde de fer ; on peut les dégager de la roche à l'aide d'une dissolution étendue d'acide. — Le n° 29, que l'on rencontre un peu avant les Lançons, et la plus grande partie des assises qui viennent ensuite, sont des sables ou des grès siliceux ; les fossiles qu'ils renferment ne peuvent en être dégagés de la même façon.

La nouvelle série présente aussi des caractères paléontologiques particuliers. Elle renferme en abondance de petits Rudistes mal conservés, de petites Huîtres, etc. Les Ammonites manquent.

C'est une autre faune, bien qu'un certain nombre d'espèces des

niveaux inférieurs, surtout parmi les bivalves, s'y montrent de nouveau :

29. Sables grossiers, plus ou moins agglutinés en masses irrégulièrement stratifiées, et renfermant des cailloux et des fossiles roulés des couches précédentes : *Cardium productum, Trigonia scabra.* Cette assise semble un cordon littoral solidifié. 12m

30. Grès grossiers, en lits réguliers, alternant avec des lits minces de sables terminés par un lit de Rudistes, petites Sphérulites, Hippurites, Radiolites et *Plagioptychus* indéterminables, mais indiquant des espèces nouvelles. Cette couche renferme en outre :

Pectunculus Requienianus, d'Orb.,
Hippurites Requieni, Math.,
Trigonia limbata, d'Orb.,
Spondylus,
Ostrea Tisnei, Coquand,
Syntrastrea systella, (Defr. sp.) d'Orb.
Astrea varians, Mich.,
— *reticulata*, Mich.,
Stylina provincialis, Mich.

Ces fossiles sont silicéo-ferrugineux. 8

31. Banc de grès assez compacte, avec *Ostrea* et lumachelle de Turritelles 6
32. Marnes jaunes sableuses. 6
33. Grès grossiers et sables non stratifiés, semblables à 29. 15
34. Grès grossiers en lits réguliers, avec quelques fossiles (petites Huîtres) 8
35. Grès sableux non stratifiés 4

Total. . . . 59m

Ces couches, qui constituent le fond de la vallée de Pereyrols, se trouvent à peu près à une altitude de 100 à 120 mètres.

Au sud de cette vallée s'élève la colline de Montmout (alt. 230 mètres). Le plongement continuant au sud, l'épaisseur des couches constituant cette élévation doit atteindre au moins 150 mètres.

Ce sont des grès et sables grossiers peu fossilifères (*Ostrea plicifera*, Duj. sp., *O. Mornasiensis*, Héb. et Mun., petites Sphérulites), terminés par les calcaires formant l'escarpement de Saint-Paul-de-Popé, au dessous desquels se trouve un lit de fossiles analogues à ceux d'Uchaux.

On peut évaluer cette série à environ 160 mètres.

Tout ce puissant système de grès grossiers, à partir du n° 29, correspond au troisième sous-étage de Sc. Gras.

Ce système vient plonger sous les couches qui constituent les hauteurs de Mornas, nouvelle série encore plus puissante de sables et grès grossiers, surmontée d'une épaisse masse de calcaires à grains de quartz; c'est le 4e sous-étage de Sc. Gras. L'épaisseur en est d'environ 275 mètres.

Enfin viennent des calcaires à Hippurites, riches en fossiles dans un ravin situé entre les fermes de Valbonnet et du Colombier. On y rencontre :

Hippurites cornuvaccinum, Bronn (cité par Sc. Gras),
Hippurites organisans, Montf.,
Radiolites excavata, d'Orb.,
Sphærulites Sauvagesi, d'Orb. sp.,
Toucasia Toucasi, (d'Orb. sp.) Munier-Ch.,
Plagioptychus Aguilloni, d'Orb. sp.,
— *Coquandi* jeune,
Episeris macrostoma.

Ces couches, qui appartiennent sans aucun doute possible au grand horizon du calcaire à *Hippurites cornuvaccinum*, plongent sous le système lignitifère de Piolenc qui les recouvre en stratification discordante. Épaisseur, 15 mètres.

La série des couches énumérées dans la coupe précédente se décompose en groupes naturels ainsi qu'il suit :

1er SYSTÈME. Grès de Mondragon (nos 1 à 11) :	
Assise inférieure : Grès à fossiles de Rouen et Trigonies du Maine (56m) ; mais dans la coupe de l'Étang cette assise aurait au moins.	75m
Assise moyenne : Grès à lignites ; manque à l'Étang.	30
Assise supérieure : Grès et sables presque sans fossiles : *Ostrea columba.*	60
Épaisseur totale.	165m
2e SYSTÈME. *Assise inférieure* : Grès calcarifères à *Epiaster* (nos 12 à 14).	80m } 169
Assise supérieure : Grès à fossiles d'Uchaux (nos 15 à 28)	89 }
3e SYSTÈME. Grès grossiers à petits Rudistes, terminés par le calcaire de Saint-Paul-de-Popé	221
4e SYSTÈME. Grès grossiers, surmontés de calcaires à grains de quartz (grès de Mornas).	275
5e SYSTÈME. Calcaire à *Hippurites cornuvaccinum*	15

Une coupe du nord au sud, prise par l'un de nous, de Boncavail (5 kilomètres à l'est de Mondragon) à Piolenc, a donné une succession semblable d'horizons fossilifères, mais avec des épaisseurs de couches beaucoup moindres :

3. *Coupe de Boncavail à Piolenc*
(pl. XVII, fig. 6),
par M. TOUCAS.

Le no 1 de cette coupe est formé par le grès sableux (nos 15 et 16 de la coupe précédente) 30m

2. Grès marneux, avec fossiles à test calcaire (nos 17 et 18) : *Nautilus sublævigatus* ?, d'Orb.. Cucullées et petits spongiaires ronds ferrugineux 3

3. Grès tendre ferrugineux, avec nombreux fossiles à test silicifié (nos 19 à 23) :

Callianassa Archiaci, A. M. Edw.
Ammonites Bravaisianus, d'Orb., r.,
— *Requienianus*, d'Orb., a. r.,
Baculites,
Omphalia Requieniana, d'Orb. sp. (1),
Turritella Uchauxiana, d'Orb.,
— *granulatoides* ?, d'Orb..
— *Verneuiliana*, d'Orb.,
Natica bulbiformis, Sow.,
— *lyrata*, Sow.,
Voluta elongata, d'Orb.,
Rostellaria orna a, d'Orb., a. c.,
Teredo Requienianus, Math.,
Cucullæa Matheroniana, d'Orb..
Trigonia scabra, Lam., a. c.,
Cardium hillanum, Sow., c.,
Pectunculus Requienianus, d'Orb.
Ostrea vesiculosa, Sow..
Eupsammia Uchauxiana.

Certaines espèces sont plus abondantes dans certains points de cette couche que dans d'autres. L'un des gisements les plus riches est entre la hauteur de Lamberthe et la grange de Boncavail. Cette couche renferme aussi de nombreux petits sphéroïdes ferrugineux, qui, ainsi que ceux du n° 2, paraissent être la même espèce que les spongiaires calcaires des nos 15 à 17 de la coupe de Mondragon à la vallée de Pereyrols 2m

4. Grès plus durs, moins fossilifères (nos 24 à 26). 2

5. Grès ferrugineux, très-fossilifères ; deuxième niveau des fossiles à test silicéo-ferrugineux, n° 27, caractérisé surtout par de grandes espèces :

Cucullæa Matheroniana,
Trigonia scabra,
Cardium productum,
Eulimus amphora, d'Orb. . . . 2

6. Grès calcarifère en plaquettes (n° 28). 1

7. Grès jaune ferrugineux, avec nombreux Polypiers et Rudistes :

Heliastrea cribraria, Edw. et H.,
Heterocœnia crassilamella, Edw. et H.,
Stephanocœnia formosissima, Edw. et H.,
Centrastrea systella, Edw. et H.,
Polytremacis Blainvilliana, Edw. et H.,
Sphærulites, n. sp.,
Ostrea Tisnei, Coq.,
Spondylus, etc. 3

Cette couche représente parfaitement le n° 30 de la coupe précédente ; d'où il suit que le n° 29 manque.

8. Lumachelle de Turritelles (n° 31). 2

9. Grès grossiers, avec grains de quartz, alternant avec des sables argileux jaunes (n° 32 et 33) 15

10 à 12. Grès à grains de quartz et *Ostrea Mornasiensis* 20

13. Calcaire marneux, avec Inocérames. 4

14. Grès en plaquettes, avec Turritelles. 6

15 à 18. Grès et sables, avec petites Sphérulites, *O. Mornasiensis* et *O. plicifera* 27

19. Sables blancs et jaunes non stratifiés 6

20. Gres jaunes assez friables, avec Huîtres et oursins. 25

21. Grès en plaquettes très-calcarifères et très-compactes, formant le sommet de la chaîne de Mornas, avec de rares fossiles (*Ostrea* et *Sphærulites*). . . . 30

22. Calcaires marneux à rudistes de la coupe précédente, renfermant les fossiles déjà cités 15

(1) L'espèce des lignites de Mondragon qui porte le même nom est différente de celle-ci.

Malgré ces différences dans les épaisseurs des mêmes couches, prises à quelques kilomètres de distance, il n'en est pas moins très-remarquable de retrouver les mêmes horizons fossilifères jusque dans leurs moindres détails.

En résumé, la coupe précédente donne :

1° Le système des grès d'Uchaux, moins les grès à *Epiaster*. L'épaisseur est ici de 41m seulement au lieu de 89, diminution qui porte surtout sur les couches les plus fossilifères, nos 2 à 6 (nos 16 à 28 de la coupe-fig. 5), qui se réduisent à 11m au lieu de 59;

2° Le système des grès grossiers à *Ostrea plicifera, O. Mornasiensis* et *Sphærulites* (nos 7 à 18), qui a pour épaisseur 77m au lieu de 220;

3° Le système des grès de Mornas (nos 19 à 21), dont l'épaisseur est de 61m au lieu de 275 ;

4° Les calcaires à *Hippurites cornuvaccinum*.

Cette dernière assise supporte le bassin lignitifère de Piolenc (nos 23 à 32), décrit par Sc. Gras, et qui est du même âge que celui du Beausset et du Plan d'Aups.

Comme on l'a déjà dit, et comme l'indique la figure 6, les couches à lignites (23 à 33) reposent en stratification discordante sur le calcaire à Hippurites. Elles sont recouvertes par une couche de mollasse (34).

Lorsqu'on continue vers le sud, et tout près de la station du chemin de fer, on voit sortir de dessous ces couches à lignites, avec une inclinaison inverse, c'est-à-dire plongeant vers le nord, les couches suivantes, en allant de haut en bas :

Grès marneux, avec *Hippurites organisans* et *Plagioptychus Aguilloni* (n° 22)	8m
a, b, c, Grès et sables.	25
e et *f,* Grès et marnes à *Ostrea plicifera* et *O. Mornasiensis*.	25

Nous allons reprendre notre étude à Mondragon et la continuer vers le nord-est, c'est-à-dire vers Bollène.

4. Coupe au nord de Mondragon, de la Taladette à Sommelongue
(pl. XVII, fig. 7),
par M. TOUCAS.

Sc. Gras (1) a donné cette coupe d'une manière générale et a très-bien indiqué la succession des assises qui se reproduisent symétriquement, mais avec un plongement plus fort, au nord du dos d'âne qui constitue le plateau depuis le vieux château de Mondragon jusqu'à Beauchamp.

(1) *Op. cit.*, p. 150.

Voici les principaux détails de cette coupe tels qu'ils ont été relevés par M. Aristide Toucas :

1. Le plateau est formé par un calcaire marneux, avec nombreux *Epiaster, Ammonites Deverianus, Inoceramus labiatus*, etc.

2. Grès sableux argileux (nos 15 et 16 de la coupe de Mondragon à Piolenc). 15m

3. Couche à fossiles à test calcaire (nos 17 et 18), avec *Ostrea vesiculosa* ?, Sow., Nautiles, fragments d'Ammonites, petits spongiaires ronds ferrugineux. 3

4. Grès à fossiles ferrugineux (1er niveau, nos 19 à 23) fournissant ici un grand nombre d'espèces. Outre la plupart de celles que nous venons de citer de Boncavail, on y rencontre :

Serpula filiformis,	*Cyclolites numismalis*, Bronn.
Nautilus sublævigatus, d'Orb.,	*Trochosmilia compressa*,
Ammonites Prosperianus, d'Orb.,	

et de petits spongiaires ferrugineux 2

5. Grès peu fossilifères (nos 24 à 26). 4

6. Grès à fossiles ferrugineux (2e niveau, n° 27), avec petits lits marneux.

Les fossiles sont assez nombreux dans cette couche, qui, indépendamment de plusieurs espèces déjà citées à ce niveau, a fourni les suivantes :

Chenopus simplex, d'Orb.,	*Voluta elongata*, Sow.,
Turritella Uchauxiana, d'Orb.,	*Natica bulbiformis*, Sow.. . . 3

7. Grès calcarifère (n° 28) 2

8. Grès jaunes, avec Polypiers et Rudistes, comme dans le n° 30 ; le n° 29 manquerait ici comme à Boncavail. On trouve encore dans cette couche, indépendamment de l'*Ostrea Tisnei*, Coq. :

Spondylus hystrix, Goldf.,
Astrea pseudomeandrina. 2

9. Grès jaune, pétri de Turritelles (n° 31). 1

10. Grès à grains de quartz, avec sables intercalés, renfermant l'*Ostrea Mornasiensis* 8m50

11. Nouveau grès à Turritelles. 2

12. Grès à *Ostrea Mornasiensis* et grains de quartz 14m50

13. Calcaire marneux 2

14. Grès à grains de quartz, avec petites *Ostrea* ; à peu près au milieu se trouve un lit qui renferme en outre des Sphérulites, des Spondyles et l'*Ostrea Tisnei* 21m50

15. Calcaires marneux blanchâtres.. 3

16. Sables jaunes non stratifiés. 6

17. Grès compactes avec *Ostrea* 45

18. Sables jaunes argileux, non stratifiés, qui s'enfoncent sous les argiles plastiques de Noyères (peut-être tertiaires) 6

En comparant cette dernière partie de la coupe de Sommelongue, depuis la couche 8, avec celle de Boncavail, le raccordement est facile, et ce raccordement peut ensuite être étendu à la coupe de Mondragon à Piolenc.

Les trois coupes (fig. 5, 6 et 7) réunies nous donnent pour le bassin d'Uchaux la constitution suivante, de bas en haut :

	COUPES		
	de MONDRAGON à PIOLENC.	de BONCAVAIL à PIOLENC.	de SOMMELONGUE
Grès de Mondragon	156m	»	»
Grès à *Epiaster*	80	»	»
Grès à *A. papalis*	40	33m	18m
Grès d'Uchaux	49	8	11
Grès de Mornas	496	138	106
Calcaire à *H. organisans* . . .	15		manque

Nous allons actuellement suivre les mêmes couches au nord de la vallée de Noyères, occupée par un dépôt d'argile plastique.

5. Coupe de Noyères à Bollène
(pl. XVII, fig. 8),
par M. TOUCAS.

Pour plus de clarté nous prendrons cette coupe de Bollène à Noyères, c'est-à-dire de bas en haut :

1. Grès calcarifères, pétris de Bryozoaires, à la base même des hauteurs situées au sud-est de Bollène 15m
2. Calcairès marneux glauconieux, à *Epiaster Guerangeri* ?, *Holaster*, *Inoceramus labiatus* ? 20
3. Sables ou grès très-sableux. 2
4. Grès compactes. 4
5. Sables jaunes stratifiés 3
6. Grès grossiers très-compactes, avec :

   Ostrea columba (var. *minor* et *media*),
   Trigonia scabra, Lam.,
   Natica lyrata, Sow. 3

7. Sables jaunes stratifiés, avec grains de quartz 4
8. Grès jaunes très-fossilifères, véritable lumachelle, avec fossiles d'Uchaux 2
9. Grès en plaquettes, très-compacte 2
10. Grès compacte avec *Sphærulites*, *Ostrea Tisnei*, *Spondylus*, *Eulimus amphora*, nombreux polypiers 1
11. Grès compacte siliceux. 3
12. Sables jaunes 2
13. Grès gris, avec grains de quartz jaune, renfermant des Spondyles et des Turritelles 5
14. Grès compacte, avec *Ostrea Tisnei* 0m50
15. Grès avec petits grains de quartz blanc 3
16. Grès jaunes à *Ostrea plicifera*, Duj. sp.. 1
17. Grès compactes, en plaquettes, pétris d'Inocérames et de Turritelles . 2
18. Grès jaune tendre 2
19. Grès gris, assez compactes, alternant avec des lits de grès jaunes. . . 15

20. Sables jaunes argileux non stratifiés. 6m
21. Argiles plastiques. . . . . .

En comparant cette coupe à celle des environs de Mondragon (fig. 5), il est facile de constater que les couches 1 et 2 correspondent aux grès et calcaires glauconieux à *Epiaster* (nos 12 à 14 de Mondragon), dont on ne voit pas la base sur cette coupe. Épaisseur visible, 35 mètres.

Un autre horizon bien reconnaissable est le no 10, qui représente le no 30 de Mondragon ou les grès grossiers à polypiers et rudistes.

Les grès fossilifères d'Uchaux, bien caractérisés ici, correspondent aux couches nos 6, 7, 8 et 9, et ont une épaisseur totale de 11 mètres.

La série des grès grossiers n'a plus ici que 40 mètres environ, au lieu de 106 comme à Sommelongue.

La vallée de Bollène est sur une assez grande largeur occupée par le diluvium. Mais les mêmes grès verdâtres, calcarifères, à Bryozoaires (no 1, fig. 9), supportent, d'après M. Toucas, le massif qui est au sud de Saint-Paul-Trois-Châteaux, et viennent affleurer au pied de la Chapelle Saint-Just, à une altitude de 110 à 115 mètres. Ils sont surmontés par les grès marneux à petits spongiaires ronds et calcaires (no 2); puis vient une épaisse assise de sables argileux ferrugineux, sans fossiles (n° 3), qui représente peut-être la série des grès d'Uchaux, mais qui aussi pourrait être la base de la série tertiaire (mollasse, nos 4 à 8).

§ 4. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS,

par MM. HÉBERT et TOUCAS.

D'après les diverses coupes données dans ce travail, on peut se rendre compte de la disposition générale des couches du sud au nord, depuis Orange jusqu'au delà de Clansayes. Cette région forme un vaste bassin dont Uchaux occupe le centre, et qui est limité au sud et au nord par les couches relevées du néocomien moyen (calcaire urgonien). Un pli saillant, orienté est-ouest, à la latitude de Mondragon, et amenant au jour les couches correspondantes à la craie de Rouen, partage ce bassin en deux dépressions : l'une dont Piolenc est le centre, et l'autre correspondant à la vallée de Noyères. A partir de cette vallée, les couches se relèvent régulièrement vers le nord, quoiqu'avec une inclinaison assez faible.

De même, toute la partie du bassin d'Uchaux située sur la rive droite du Rhône est partagée en deux par le bombement qui s'étend de Carsan aux bois de Valbonne, dans le prolongement de celui de Mondragon à Uchaux.

Les parties constitutives du terrain crétacé supérieur peuvent être groupées de la manière suivante, de bas en haut, en tenant compte

exclusivement de leurs caractères propres, et abstraction faite des rapports qu'elles peuvent présenter avec les dépôts des autres bassins:

1er ÉTAGE. — CRAIE GLAUCONIEUSE.

Assise inférieure : Marnes et grès à *Turrilites Borgeri, Pecten asper,* etc.;
Assise supérieure : Grès et marnes à lignites et *Ostrea columba.*

2e ÉTAGE. — 1er *sous-étage* (1) : — GRÈS D'UCHAUX.

C'est surtout dans les coupes de la région centrale que la distribution des fossiles se manifeste avec le plus de clarté. Déjà nous avons vu qu'une assise inférieure, épaisse de 80 mètres au sud de Mondragon, de 35 à 40 au nord, est caractérisée par les *Epiaster* et les Inocérames; nous lui avons donné le nom de *grès à Epiaster.*

Cette assise se rencontre avec les mêmes caractères au sud, à Orange, et à l'ouest, vers Carsan.

Au-dessus de cette assise inférieure nous avons reconnu partout des grès plus sableux, renfermant une grande quantité de petits spongiaires ronds à l'état calcaire, et en outre les *Ammonites Deverianus, A. papalis, A. peramplus.*

Ces couches, épaisses de 40 mètres à Mondragon, constitueront l'*assise moyenne.*

Enfin, les couches riches en gastéropodes, caractérisées par les *Ammonites Requienianus* et *A. Bravaisianus*, formeront l'*assise supérieure*, dont la puissance est de 49 mètres.

De là, trois assises à introduire dans ce sous-étage des *grès d'Uchaux*, savoir :

Assise inférieure : Calcaire marneux et grès à Inocérames et *Epiaster ;*
Assise moyenne : Grès sableux ou marneux, à *Ammonites papalis* et petits spongiaires ;
Assise supérieure : Grès ferrugineux, à *Ammonites Requienianus* et *A. Bravaisianus,* etc.

2e ÉTAGE. — 2e *sous-étage :* — GRÈS DE MORNAS OU GRÈS GROSSIERS A POLYPIERS ET PETITS RUDISTES.

Le deuxième sous-étage, bien que renfermant des fossiles communs avec le premier, s'en distingue par sa nature minéralogique, aussi bien que par les fossiles qu'il renferme (Polypiers et Rudistes). Il atteint près de 500 mètres au sud de Mondragon, et seulement 138 au nord ; mais ce qui lui donne surtout le caractère d'une division indépendante, c'est qu'il manque sur la rive droite du Rhône, bien que les sous-étages

(1) Voir, à la fin de ce résumé, le tableau de classification

inférieur et supérieur y soient cependant incontestablement représentés.

Nous pensons que la base de ce sous-étage doit correspondre à la zone à *Radiolites cornupastoris*. Cette espèce est citée d'Uchaux, mais on n'a point précisé sa position stratigraphique, et M. Requien n'en a pas laissé un seul exemplaire dans sa collection déposée au musée d'Avignon. Ce fossile est d'ailleurs très-rare autour du bassin du Beausset, où l'*Hippurites Requienianus* est plus généralement répandu. Or la même espèce n'est pas rare à la base de notre deuxième sous-étage.

D'après tout ce qui précède, on voit que les grès d'Uchaux ne sauraient être considérés comme équivalents de ceux qui séparent les deux zones de Rudistes de la craie moyenne, au Beausset, aux Martigues, à la Ciotat, etc.

2e ÉTAGE. — 2e *sous-étage ; assise supérieure :* — CALCAIRE A HIPPURITES ORGANISANS.

3e ÉTAGE. — SABLES ET GRÈS A LIGNITES DE PIOLENC.

Il y a un changement complet de faune entre le premier groupe et le second ; aussi les considérons-nous comme appartenant à deux *étages* différents.

Le second et le troisième, grès d'Uchaux et grès de Mornas, renferment des fossiles communs, mais pas en Céphalopodes ; ce sont des *sous-étages*.

Le quatrième groupe se rattache au troisième par des affinités encore plus étroites ; nous le considérons comme l'assise supérieure du deuxième sous-étage. Nous avons eu peu de renseignements nouveaux à donner sur cette assise supérieure, sauf toutefois la présence du *Sphærulites cylindraceus*, Desm. sp., dans l'horizon de l'*Hippurites cornuvaccinum*.

Enfin, le cinquième groupe naturel du bassin d'Uchaux, les grès à lignites, par sa discordance de stratification sur le quatrième et ses autres caractères, se présente bien comme la base d'un nouvel étage, qui sera le troisième du terrain crétacé supérieur.

§ 5. COMPARAISON DU TERRAIN CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DU BASSIN D'UCHAUX AVEC CELUI DES AUTRES BASSINS CRÉTACÉS DE LA FRANCE,

par M. HÉBERT.

1. *Craie glauconieuse.*

Il y a dans la succession générale des couches étudiées dans ce travail quelques points de repère qui permettent un raccordement facile.

Je citerai d'abord, à la base, les couches de grès glauconieux passant au calcaire. qui renferment à Clansayes, Bédouin, Orange, Salazac, etc., la faune de Rouen et du Hâvre, savoir :

Turrilites Bergeri,
— *costatus,*
Ammonites falcatus,
— *inflatus.*
— *varians,*
— *Rotomagensis,*
Nautilus triangularis,
— *elegans,*
Belemnites ultimus,
Trigonia spinosa,
Inoceramus striatus.
Pecten asper,
Ostrea conica,
Holaster subglobosus.
— *nodulosus.*
Epiaster distinctus,
Hemiaster bufo,
Holectypus crassus.

Les couches qui contiennent ces fossiles ont des puissances très-variables, de 10 à plus de 200 mètres.

Quelques fossiles des grès du Maine, comme la *Trigonia sulcataria*, accompagnent cette faune; mais c'est surtout à la partie supérieure que les Trigonies du Maine sont abondantes et variées.

L'absence de ces Trigonies à Clansayes, et leur cantonnement au-dessus des couches à faune de Rouen, auprès de Carsan, montrent qu'elles caractérisent un niveau supérieur.

Les grès à Trigonies du Maine sont donc, dans le bassin du Nord, supérieurs à la faune de Rouen, avec laquelle d'ailleurs ils se lient dans les deux bassins. Ainsi, les grès de l'Étang, près Mondragon, où les *Ammonites Rotomagensis* et *A. varians* se trouvent au milieu des grès à *Trigonia affinis* et *T. sulcataria*, reproduisent un mélange semblable à celui qu'on observe au Mans, où l'*Ammonites Rotomagensis* accompagne les Trigonies dans des couches bien supérieures à la craie de Rouen, qui se montre dans tout le Perche avec ses caractères typiques.

C'est au-dessus de ces couches à Trigonies que viennent les lignites de Mondragon et de Saint-Paulet, intercalés dans des grès à *Ostrea columba* et recouverts par les grès marneux calcarifères à *Inoceramus labiatus, Ammonites nodosoïdes*, etc., fossiles caractéristiques de notre craie marneuse du Nord.

Ces grès ou calcaires marneux forment un horizon bien marqué, et avec eux la faune change brusquement, sauf l'*Ostrea columba*, qui, ici comme dans le Nord, franchit la limite.

Tout ce qui est au-dessous de cette limite appartient à notre grand étage de la craie glauconieuse. On y reconnaît donc les deux sous-étages correspondant à la craie de Rouen et aux grès du Maine, et on remarquera que les lignites du Gard et de Vaucluse sont toujours supérieurs aux grès à Trigonies du Maine, lesquels viennent au-dessus de

la zone à *Anorthopygus orbicularis*, tandis que ceux des Charentes (Angoulême, Ile-d'Aix) sont inférieurs aux couches de Fouras à *Anorthopygus orbicularis*, *Codiopsis doma*, *Orbitolina concava*, etc., base des grès du Maine.

Ces lignites ne sont donc pas contemporains(1). Ceux de l'Aquitaine, plus anciens que les grès du Maine, sont probablement de l'époque de la craie de Rouen ; ceux de Mondragon paraissent synchroniques des couches à *Ostrea biauriculata* du Maine, et des couches à Ichthyosarcolites de l'Aquitaine, supérieures à ce niveau, de même qu'aux couches à *Heterodiadema Lybicum* de Provence.

Il est à remarquer que toute la craie glauconieuse de notre coupe de Clansayes appartient à la craie de Rouen ; mais les fossiles y sont distribués de façon à indiquer, comme à Rouen, trois assises ou horizons.

L'assise inférieure renferme l'*Ammonites inflatus* (de grande taille) et le *Turrilites Bergeri*. Il en est de même dans le bassin de Paris, au Hâvre et à Rouen. Dans le pays de Bray et à Montblainville, la première espèce est fréquente à ce niveau, qu'on désigne souvent sous le nom de *gaize*. Mais partout ces fossiles sont associés avec des espèces caractéristiques des couches de la craie glauconieuse qui viennent pardessus ; partout aussi il y a passage de cette assise à la suivante. Elle fait donc bien partie intégrante de la craie glauconieuse.

L'assise moyenne, à Clansayes, renferme abondamment le *Belemnites ultimus*, rare dans le bassin de Paris, l'*Holaster marginalis* et l'*Ammonites varians*.

Enfin l'assise supérieure contient, comme à Rouen, l'*Holaster subglobosus* qui ne paraît pas descendre plus bas.

A Bédouin, l'assise inférieure à *Turrilites Bergeri* existe seule, reposant sur une masse puissante de sables qui paraît dépendre du même étage.

Au sud, à Orange, le sous-étage tout entier est épais de 10 mètres seulement ; les fossiles des trois zones y sont confondus.

A Salazac, le sous-étage inférieur a une épaisseur de 30 mètres environ. Les couches les plus basses, sur une hauteur de 8 mètres, renferment : *Ammonites inflatus*, *Turrilites Bergeri*, avec : *Holaster nodulosus*, *Hemiaster bufo*, *Epiaster distinctus*. Ces fossiles appartiennent donc bien à une seule et même faune.

Dans des couches plus élevées, le *Belemnites ultimus* et l'*Orbitolina concava* abondent. Ces couches sont recouvertes elles-mêmes par les grès à *Trigonia affinis* et *T. Deslongchampsi* du Maine, réduits à 2 ou

(1) V. Coquand. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XIV, p. 61 ; 1856.

3 mètres d'épaisseur, tandis qu'à Mondragon ces grès à Trigonies ont 75 mètres de puissance.

Ainsi, dans tout le pourtour du bassin d'Uchaux, non-seulement il est possible de distinguer le système qui correspond à la craie glauconieuse de Rouen, mais encore les assises qui la constituent s'y montrent dans leurs positions relatives, et la faune des grès du Maine vient se placer plus haut.

Je considère ces grès avec Trigonies du Maine comme formant l'assise inférieure du sous-étage supérieur. L'assise supérieure sera composée de grès à *Ostrea columba*, avec lignites intercalés, dont la puissance varie de 20 à 90 mètres.

A Mondragon, j'ai remarqué que ces grès se terminent, comme les calcaires à Ichthyosarcolites de la Bédoule (1), par une surface usée et ravinée qui indique une irruption sédimentaire.

II. *Grès d'Uchaux.*

Nous avons compris sous cette désignation toutes les couches qui surmontent les précédentes, depuis les calcaires marneux à Inocérames et *Epiaster*, jusques et y compris les grès à fossiles siliceux d'Uchaux, situés au-dessous des grès grossiers à polypiers et petits rudistes. Ceux-ci constitueront un troisième groupe naturel.

Ainsi limitée, la série des grès d'Uchaux présente, comme nous l'avons vu, trois assises dont les faunes ont des caractères spéciaux que je dois rappeler. Ce sont :

Assise inférieure : Calcaire marneux ou grès calcarifères avec :

Nombreux *Epiaster*, voisins de l'*E. Guerangeri*, Cott.,	*Ammonites nodosoïdes*, Schlüter.
Inoceramus labiatus, Schl. sp.,	— *Deverianus*, d'Orb.,
	— *Prosperianus*, d'Orb.

Ces espèces, surtout les deux premières, indiquent un horizon très-nettement accusé dans toute l'Europe, la base de la craie marneuse de Rouen, de Fécamp, du cap Blanc-Nez, de Douvres et d'Allemagne, et la base des marnes à *Hemiaster Verneuili* de la Bédoule.

Les *Ammonites Deverianus* et *A. Prosperianus* servent de lien à cette assise et à la suivante.

L'épaisseur de cette assise varie de 20 à 80 mètres.

Assise moyenne : Grès calcarifères, avec fossiles ayant généralement le test calcaire, renfermant :

Callianassa Archiaci, A. M. Edw.,	*Ammonites peramplus*, Sow.,
Nautilus sublævigatus, d'Orb.,	*Trigonia scabra*, Lam.,
Ammonites Deverianus, d'Orb.,	*Ostrea proboscidea*, d'Arch.
— *papalis*, d'Orb.,	

(1) *Loc. cit.*, p. 401.

Ce groupe de fossiles est éminemment caractéristique de la craie de Touraine, du tuffeau de Bourré, type de l'*étage turonien* de d'Orbigny. Nulle part en France ni en Europe, on ne rencontre un équivalent si bien caractérisé de la craie micacée de Touraine.

Avec ces fossiles, se montrent dans les mêmes couches un petit nombre d'espèces de la faune suivante, par exemple :

Eulimus amphora, d'Orb.

D'autre part, j'y ai reconnu *Pinna decussata*, Goldf., que j'ai recueillie aussi à Rothwerndorf (Saxe) dans les couches à *Inoceramus labiatus*.

Or, comme à Uchaux, la craie à *Inoceramus labiatus* est, en Touraine, immédiatement inférieure à la craie tuffeau à *A. papalis*.

Assise supérieure. — Grès calcarifères, à fossiles siliceux, avec :

Callianassa Archiaci, A. M. Edw..
Ammonites Requienianus, d'Orb.,
— *Bravaisianus*, d'Orb.,
Ammonites Prosperianus, d'Orb.,
Ostrea columba, var. *major*,

et les nombreux fossiles si connus d'Uchaux.

En Touraine l'*Ammonites Requienianus* et l'*Ostrea columba* (var. *major*) occupent un niveau supérieur à l'*Ammonites papalis* (1). J'ai eu souvent occasion de le constater. — C'est à la partie supérieure de ce système que M. Triger cite un *Radiolites cornupastoris*.

On voit donc que les trois assises des grès d'Uchaux ont leurs équivalents dans la craie de Touraine, et qu'il y a parfaite concordance, terme à terme.

Si l'on cherche en Aquitaine les équivalents des grès d'Uchaux, on les trouvera dans les couches de Port-des-Barques, à *Hemiaster Verneuili*, qui recouvrent les derniers bancs à *Caprina adversa*, et dans celles qui les surmontent : marnes crayeuses à *Ostrea columba major*, calcaires marneux et crayeux à *Ammonites Rochebruni*, *A. Fleuriausianus*, *A. papalis*, *A. peramplus* (2), *A. Requienianus*, *A. Deverianus*, etc., de Soubise et d'Angoulême, au-dessus desquelles viennent les calcaires à *Radiolites lumbricalis* et *R. cornupastoris*.

Il y a une telle différence entre ces calcaires marneux à *Ostrea columba major* et à Ammonites, d'une part, et les calcaires à rudistes qui les recouvrent, de l'autre, que M. Coquand a placé les premiers dans son étage *carentonien*, et les seconds dans son étage *angoumien*.

L'*Ammonites Rochebruni*, Coq., accompagne à la Bédoule l'*A. nodosoïdes*. J'ai recueilli à la base des couches de Port-des-Barques un

(1) Cotteau et Triger, *Echinides du dép. de la Sarthe*. Tableau du terrain crétacé.

(2) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XIV, p. 816; *Synopsis des fossiles des Charentes*, p. 61.

magnifique *Ammonites peramplus* et un *Holaster* nouveau qui se trouve aussi à Mondragon et à Noyères à la partie supérieure des grès à *Epiaster*.

Si donc on réfléchit aux liens intimes qui unissent entre elles les différentes parties des grès d'Uchaux, aux affinités nombreuses que ces grès présentent avec la craie d'Aquitaine, comprise entre les dernières couches à *Caprina adversa* et les calcaires à *Radiolites lumbricalis* et *R. cornupastoris*, et au brusque changement de faune que ces calcaires manifestent, on sera porté à placer toute la série de ces grès, aussi bien que la craie de Touraine jusqu'à la base de la craie de Villedieu, au-dessous des couches à *Radiolites cornupastoris*.

On voit que la conclusion que nous avons adoptée plus haut relativement à l'âge des grès d'Uchaux se trouve établie sur des bases légitimes.

Les grès d'Uchaux sont donc inférieurs, et non supérieurs, aux calcaires à *Radiolites cornupastoris*, et il faudra donner un autre nom, par exemple celui de grès des Martigues ou grès du Beausset, aux grès à *Micraster Matheroni*, compris dans la Basse-Provence entre les deux grands horizons de Rudistes.

III. *Grès de Mornas.*

Le puissant système de sables et de grès grossiers à petits rudistes, polypiers, *Ostrea Tisnei*, *O. plicifera*, *O. Mornasiensis*, etc., dont l'épaisseur atteint 500 mètres entre Mondragon et Mornas, correspond, comme nous l'avons dit, par sa base à la zone à *Radiolites cornupastoris*, et par sa partie supérieure aux grès du Beausset à *Micraster Matheroni*.

On remarquera la singulière variation que ces grès présentent dans leur épaisseur. D'après M. Toucas, ils n'ont plus en effet que 138 mètres au sud de Boncavail, 106 à Sommelongue, et 40 à Noyères. Ils manquent à Saint-Alexandre, entre Salazac et Bagnols, aussi bien qu'à Saint-Pancrace. Près de Bagnols, des couches à *Hippurites cornuvaccinum* se sont déposées directement sur les grès d'Uchaux à Cucullées et à Trigonies, déjà très-réduits.

Le tableau ci-contre représente les relations, telles que je les ai établies dans ce paragraphe, entre les couches du terrain crétacé supérieur du bassin d'Uchaux, jusques et y compris les calcaires à *Hippurites cornuvaccinum*, et leurs équivalents dans les quatre principaux bassins de la France: le bassin du Nord, celui de la Touraine, dont le Maine et le Perche ne sont qu'une dépendance, celui de l'Aquitaine et celui de la Provence méridionale.

Ce que j'ai dit, avec des réserves toutes particulières, des grès d'U-

ÉTAGES.		BASSIN D'UCHAUX.	BASSIN DU NORD.
2e ÉTAGE (TURONIEN, d'Orb.)	2e *sous-étage*	caires à *H. cornuvaccinum.*	manquent.
		Grès de Mornas.	manquent.
	1er *sous-étage*	s à *A. Requienianus* et fossiles ferrugineux.	manquent.
		Grès à *A. papalis.*	
		s à *A. nodosoïdes* et *I. labiatus.*	Craie marneuse à *I. labiatus* et *A. nodosoïdes.*
1er ÉTAGE (CÉNOMANIEN, d'Orb.)	2e *sous-étage*	4. Z	Grès à *O. columba* et Grès à lignites.	manquent.
		3.		
		2. C	Grès à *Trigonia affinis.*	
		1. Z		
	1er *s.-é.*	s et calcaires de Clansayes, Mouin, Orange, Salazac, etc.	Craie de Rouen.

chaux dans ma note du 20 mai 1872 (p. 413 et suivantes), doit donc être rectifié conformément à ces nouvelles études.

Les deux groupes naturels ou *étages* auxquels je suis arrivé par les études précédentes, concordant d'une manière presque complète avec les étages *cénomanien* et *turonien* d'Alc. d'Orbigny, j'ai adopté ces dénominations.

M. Bioche donne lecture du rapport suivant :

Rapport *de la Commission de Comptabilité sur les* **Comptes** *du Trésorier pour l'année* **1872-1873,**

par M. **Bioche**, *rapporteur.*

J'ai l'honneur de présenter à la Société au nom de la Commission de Comptabilité le résultat de son examen de la gestion du Trésorier pour l'année 1872-73.

I. Recettes.

Les recettes, prévues pour 19,210 francs, se sont élevées à 22,286 fr., 82 c., soit un excédant de 3,076 fr., 82 c. Cet excédant, qui a été du reste, comme nous le verrons tout à l'heure, plus que compensé par l'augmentation des dépenses, provient uniquement du premier chapitre du Budget *(produits des réceptions et des cotisations).*

Les recettes afférentes à ce chapitre ont été, en effet, de 14,710 fr., 23 c., au lieu de 11,400 fr., c'est-à-dire plus fortes de 3,310 fr., 23 c. Au contraire, le chapitre 2 *(produits des publications)* accuse un déficit de 79 fr., 20 c., et le chapitre 3 *(recettes diverses)* un déficit de 154 fr., 21 c.

Chapitre 1. Les *droits d'entrée* ont dépassé les prévisions du budget de 60 fr. (560 au lieu de 500). Les *cotisations courantes* et les *cotisations arriérées* ont fourni, grâce au zèle et à la vigilance du Trésorier, un excédant de 980 fr., 23 c. (464 fr., 13 c., pour les premières, 516 fr., 10 c., pour les secondes). Quant aux *cotisations à vie,* qui n'avaient été évaluées qu'à *600* fr., elles ont atteint le chiffre de **2,950** fr. C'est là un fait exceptionnel, et dont l'explication se trouve sans nul doute dans l'annonce de la décision par laquelle la Société a porté pour l'avenir à 400 fr. le chiffre de la cotisation à vie, décision qui, par suite de l'approbation du Conseil d'État, est en vigueur depuis le 19 janvier dernier. D'ailleurs, toutes les cotisations à vie versées cette année ont été placées conformément aux prescriptions du règlement, et nous retrouverons sous l'article 15 des dépenses un excédant qui compense celui que nous signalons ici.

Les *cotisations anticipées* n'ont atteint que 220 fr. (au lieu de 300).

Chapitre 2. La vente du *Bulletin* et de la *Table* des vingt premiers volumes de la 2e série a produit 1,646 fr., 50 c.; celle des *Mémoires*, 941 fr., 90 c.; et celle de l'*Histoire des Progrès de la Géologie*, 82 fr., 40 c.; soit, pour l'ensemble de ces trois articles, un excédant de 670 fr., 80 c

Mais, d'autre part, la *souscription du Ministère* de l'Instruction publique aux *Mémoires* pour l'année 1873 n'a été touchée que postérieurement au 1er novembre; et aucune somme n'a été encaissée à titre de *recettes extraordinaires relatives au Bulletin*.

Chapitre 3. Par suite du placement des cotisations à vie, le *revenu* des rentes sur l'État et des obligations de chemins de fer a augmenté pour cette année de 196 fr., 14 c.. — Mais le *loyer de la Société météorologique*, celui *de la Société mathématique* et le remboursement par ces deux sociétés de leurs frais de chauffage et d'éclairage n'ont fourni que 612 fr., au lieu de 700; et sur l'arriéré de la vente des collections et des doubles de la Bibliothèque, il n'a été touché que 217 fr., 65 c.

II. Dépenses.

Comme nous l'avons dit plus haut, les dépenses ont dépassé les prévisions du budget d'une somme assez considérable (24,933 fr., 49 c., au lieu de 19,200 fr., soit 5,733 fr., 49 c., ou près de 30 0/0). Mais cette augmentation provient pour près des quatre cinquièmes du placement des cotisations à vie et de capitaux disponibles; il n'y a donc pas lieu de s'en effrayer.

Chapitre 1. Le chapitre 1er relatif au *personnel* ne donne lieu à aucune observation.

Chapitre 2. Le chapitre 2 *(loyer, contributions, assurance, chauffage et éclairage)* s'est élevé à 4,292 fr., 90 c.

Chapitre 3. Il a été payé 511 fr., 02 c., pour le *mobilier*, et 1,163 fr. pour la *bibliothèque*; ce qui donne pour l'ensemble du chapitre 3 une augmentation de 874 fr., 02 c., sur les prévisions du budget. C'est là une augmentation considérable; en voici l'explication. Le crédit affecté à la bibliothèque est consacré à solder le port des brochures et publications périodiques étrangères envoyées non affranchies à la Société, — et à payer les frais de reliure des volumes et d'entoilage des cartes. Or, pendant plusieurs années, ce crédit avait été fort minime et absorbé presque entièrement par le port des ouvrages étrangers; il n'avait pu être fait qu'un petit nombre de reliures, que très-peu d'entoilages. La nécessité de remédier à cet état de choses se faisait vivement sentir, et dans le courant de l'année, sur la demande de l'archiviste, le Conseil a voté une addition au crédit primitif.

Chapitre 4. *Publications.* Les frais d'*impression du Bulletin* se sont élevés à 9,020 fr., 51 c., et le *port* des fascicules à 1,114 fr., 13 c. Il n'a été dépensé pour les *Mémoires* que 1,965 fr., 42 c.; soit pour l'ensemble du chapitre 12,100 fr., 06 c. (au lieu de 11,350 fr.).

Chapitre 5. Les *frais de bureau*, de circulaires, etc., ont absorbé 1,029 fr., 45 c., et les *ports de lettres* 339 fr., 81 c.

Dans ces dernières années, un certain nombre de *cotisations à vie* n'avaient pas été *placées*, malgré les prescriptions du Règlement. La situation financière de la Société s'étant améliorée, grâce au zèle et à la bonne gestion de notre Trésorier, le Conseil a cru devoir consacrer une portion des recettes disponibles à reconstituer le capital des cotisations ainsi aliénées. Cette année, il a été employé dans ce but une somme de 1,058 fr., 25 c. A cette somme, il faut ajouter celle de 3,000 fr. représentant les dix cotisations versées dans le courant de l'exercice.

Enfin, il a été dépensé 130 fr. pour racheter des volumes qui ont servi à compléter des collections du Bulletin.

III. Résumé.

En résumé, la recette totale s'est élevée en 1872-73 à.	22,286 fr.	82
La dépense à	24,933	49
Mais l'excédant de la dépense sur la recette, soit . .	2,646	67
a été plus que compensé par le solde en caisse au 31 octobre 1872, qui était de	3,700	»
L'encaisse au 31 octobre 1873 était donc de. . . .	1,053	33

La situation financière de la Société est donc prospère, grâce, nous devons le répéter, aux soins constants et à l'activité du Trésorier.

La Commission demande à la Société de vouloir bien approuver les comptes de l'année 1872-73, et voter à M. Jannettaz de chaleureux remerciements.

Alb. Moreau. Edm. Pellat. A. Bioche, *rapporteur*.

Les conclusions de ce rapport mises aux voix sont adoptées.

Compte des recettes et dépenses effectuées pendant l'année 1872-73.

RECETTES.

DÉSIGNATION des CHAPITRES.	N° des articles.	NATURE des RECETTES	RECETTES prévues.	RECETTES effectuées.	AUGMENTATION.	DIMINUTION.
§ 1. Produits des réceptions et cotisations...	1	Droits d'entrée et de diplôme.	500	560 »	60 »	» »
	2	Cotisations courantes	8,000	8,464 13	464 13	» »
	3	— arriérées	2,000	2,516 10	516 10	» »
	4	— anticipées.	300	220 »	» »	80 »
	5	— à vie.....	600	2,950 »	2,350 »	» »
§ 2. Produit des publications..	6	Bulletin et Table.....	1,300	1,646 50	346 50	» »
	7	Mémoires	600	941 90	341 90	» »
	8	Histoire des prog. de la géol.	100	82 40	» »	17 60
	9	Recettes extraordinaires....	150	» »	» »	150 »
	10	Allocation ministérielle.....	1,000	1,000 »	» »	» »
	11	Souscription ministérielle aux Mémoires	600	» »	» »	600 »
§ 3. Recettes diverses	12	Revenus	2,880	3,076 14	196 14	» »
	13	Loyer, éclairage, etc., des Sociétés météorologique et mathématique.....	700	612 »	» »	88 »
	14	Recettes imprévues, etc....	480	217 65	» »	262 35
		Totaux.....	19,210	22,286 82	4,274 77	1,197 95

DÉPENSES.

DÉSIGNATION des CHAPITRES	N° des articles.	NATURE des DÉPENSES	DÉPENSES prévues.	DÉPENSES effectuées.	AUGMENTATION.	DIMINUTION.
§ 1. Personnel...	1	Agent.....	»	» »	» »	» »
	2	Garçon — Gages.....	1,000	1,009 »	9 »	» »
	3	Garçon — Gratification pour travaux supplémentaires.....	100	100 »	» »	» »
§ 2. Frais de logement.....	4	Pension de Prosper.....	200	200 »	» »	» »
	5	Loyer, contribut., assuranc.	3,850	3,791 35	» »	58 65
	6	Chauffage et éclairage	300	501 55	201 55	» »
§ 3. Mobilier....	7	Mobilier	300	511 02	211 02	» »
	8	Bibliothèque, port des brochures.....	500	1,163 »	663 »	» »
§ 4. Publications	9	Bulletin, impression, planch.	8,000	9,020 51	1,020 51	» »
	10	— port.....	850	1,114 13	264 13	» »
	11	Mémoires, impress., planches	2,500	1,965 42	» »	534 58
§ 5. Dépenses diverses.....	12	Frais de bureau, de circulaires, etc.....	700	1,029 45	329 45	» »
	13	Ports de lettres.....	300	339 81	39 81	» »
	14	Placement de recettes disponibles	»	1,058 25	1,058 25	» »
	15	Placement de cotisations à vie.....	600	3,000 »	2,400 »	» »
	16	Dépenses imprévues.....	»	130 »	130 »	» »
		Totaux.....	19,200	24,933 49	6,326 72	593 23

MOUVEMENT DES COTISATIONS UNE FOIS PAYÉES ET DES PLACEMENTS DE CAPITAUX, EXERCICE 1872-73.

		NOMBRE DE COTISATIONS.	VALEURS. fr.	c.
Recette	antérieurement au 1er novembre 1872	195	58,408	55
	pendant l'année 1872-73.	10	3,000	»
	Totaux.	205	61,408	55
Legs Roberton			12,000	»
Donation de M. Dollfus-Ausset.			10,000	»
	Total des capitaux encaissés . .		83,408	55

PLACEMENT.

fr.	c.		fr.	c.		
1,870	»	Rentes 3 °/₀ et frais de mutation 4 1/2 en 3 °/₀ .	47,669	25	72,451	09
1,020	»	Intérêts de 68 obligations de chemins de fer .	20,434	99		
15	»	Rentes 5 °/₀ achetées avant le 1er novembre 1872.	288	60		
235	»	Rentes 5 °/₀ achetées pendant l'année 1872-73.	4,058	25		
3,140	»	— Excédant de la recette sur la dépense			10,957	46

MOUVEMENT DES ENTRÉES ET DES SORTIES DES MEMBRES AU 31 OCTOBRE 1873.

Au 31 octobre 1872, le nombre des membres inscrits sur les listes officielles s'élevait à 495, dont :

352 membres	payant cotisation annuelle	ci. . . .	495
141 —	à vie		
2 —	perpétuels		
Les réceptions du 1er novembre 1872 au 31 octobre 1873 ont été de . . .			28
	Total.		523
A déduire pour cause de décès, démissions et radiations.			10
Le nombre des membres inscrits sur les registres, au 31 octobre 1873, s'élève à.			513

Savoir :
- 367 membres payant cotisation annuelle,
- 142 — à vie,
- 4 — perpétuels.

Note
sur le **Glacier quaternaire** *de la* **Garonne**
*et sur l'*__Age__ *du* **renne** *dans les grottes de* **Gourdan**
et de **Lortet,**
par M. Ed. **Piette.**

D'immenses glaciers, dont les noyaux subsistent encore aujourd'hui au Ceil de la Baque, aux Crabioules, à Maupas, aux Graoués, à la Glère, descendaient autrefois de ces points élevés dans les vallées de l'Arboust, du Lys et de la Pique, qu'ils encombraient de leurs masses gigantesques, et, se réunissant à Luchon en un vaste lac de glace, suivaient, comme un fleuve majestueux, l'étroite vallée de la Pique. Ils se joignaient au glacier de la Garonne au nord de Cierp; puis se dirigeant vers la plaine de Saint-Bertrand, ils s'y épanouissaient en une vaste mer de cristal, et venaient se fondre près de Labroquère, déposant en amas confus, après un trajet de plus de 63 kilomètres, la vase et le sable que dans leur marche lente mais irrésistible ils avaient entraînés, les galets qu'ils avaient arrondis et usés en les frottant contre les rochers de leurs lits, les blocs anguleux détachés des hautes cimes et charriés intacts jusqu'à l'endroit où se formait la moraine. Toute la partie de la plaine comprise entre Loures et Seillan est couverte de basses collines onduleuses, constituées par ces amas, témoins irrécusables des oscillations du grand glacier pendant une longue période. Les blocs anguleux y sont rares; pendant le long trajet qu'ils ont fait, enchassés dans la glace, ils ont dû trop souvent être mis en contact les uns avec les autres ou avec les roches immobiles du fond et des bords de la vallée, pour qu'il en soit arrivé beaucoup, avec leurs aspérités primitives, jusqu'aux lieux où s'évanouissait le glacier. D'ailleurs, parmi les blocs qui tombent des pics, il en est, en grand nombre, qui sont déjà grossièrement arrondis. La foudre frappe constamment les hautes cimes; les ébranlements qu'elle cause et les brusques transitions du froid au chaud désagrègent la surface des rochers et les couvrent d'une calotte de pierres mouvantes, formées à leurs dépens, présentant des formes plus ou moins arrondies ou plutôt polygonales. Le glacier qui les reçoit quand elles roulent au bas des pitons, n'a plus qu'à les polir pour en faire des galets.

Ces glaciers prenaient naissance dans des cirques immenses que couronnent encore aujourd'hui des neiges éternelles.

Celui qui descendait dans la vallée de l'Arboust, par la vallée d'Oo, commençait sur les pentes d'un hémicycle de montagnes où sont encore maintenant les glaciers du Portillon et de la Vache, remarquables par les crevasses qui les sillonnent dans tous les

sens et par les ondulations de leurs couches de glace, ondulations dues à la fois aux irrégularités du sol et aux pressions qu'exerce le poids des neiges accumulées sur certains points sous le souffle des vents d'hiver et transformées en névé. La plus belle moraine du glacier de la Vache se trouve entre le port d'Oo et le lac Glacé. L'enceinte du cirque que remplissait l'ancien glacier est tracée par les pics de Montaroy, de Quairat, des Crabioules, de Perdiguères, d'Oo, de Spujoles et d'Eourgade. Il recevait sur sa gauche l'affluent de l'Arrouge, et descendait par des pentes rapides vers l'endroit où se trouve aujourd'hui le lac Séculéjo ; puis, quittant à Oo la direction du sud au nord, pour prendre celle de l'ouest à l'est, il pénétrait dans la vallée de l'Arboust.

Le glacier de la vallée de la Pique prenait naissance dans un immense cirque géminé, où coulent aujourd'hui les torrents de la Pique et du Lys. Ce cirque est limité par les crêtes qui s'étendent entre les pics de Couradilles, de l'Entécade, de Mounjoyo, le pas de l'Escalette, et les pics de la Mine, de Sauvegarde, de la Glère, de Sacroux, de Boum, de Maupas, des Crabioules, de Quairat, de Céciré, de Superbagnères. Le pic de Sacroux, d'où partent vers le nord deux crêtes formant un V, celle du Clot-Signan et celle d'Aoueran, partage en deux ce vaste cirque, que l'on peut considérer comme constitué par deux hémicycles accolés l'un à l'autre, berceaux de deux grands glaciers, celui de la Haute-Pique et celui du Lys, qui présentent tous deux sur leurs bords des demi-cuvettes ou cirques plus petits dont quelques-uns sont encore remplis par des neiges éternelles. L'hémicycle de la vallée du Lys comprend trois petits cirques couverts encore aujourd'hui par des glaciers : celui des Graoués, celui de Maupas et celui des Crabioules; il présente en outre vers le nord-ouest trois dépressions plus petites, dominées par les pics de Montaroy, de Céciré et de Superbagnères. L'hémicycle de la Haute-Pique est formé par le cirque de la Glère, qui garde de la neige même en été, par le val du port de Venasque, dominé par les pics de la Mine et de Sauvegarde, par le cirque de la Frèche, auquel aboutit le pas de l'Escalette, enfin par les dépressions situées aux pieds de l'Entécade et de Couradilles.

Le glacier de la Garonne-Haute avait une origine plus compliquée. Il naissait dans un cirque gigantesque, au centre duquel est aujourd'hui Viella, et dont la circonférence est jalonnée par les pics de la Séoude, de Montludo, de Crabère, de Mauberne, par le port d'Urets, par l'arête qui de ce port se prolonge vers le sud en passant au-dessus des sources de la Garonne, par le pic de Béret, par le port de la Ratière, par les pics de Montarto, de Fourcanade et de l'Entécade. Il comprenait au nord, outre plusieurs dépressions formées par les ra-

mifications des pics de la Séoude et de *Los Armeros*, le cirque secondaire, quoique très-vaste, qui descend du pic de Crabère et aboutit au val de Joucla, entre les pics de Los Armeros et de Mauberne. Au sud, il était alimenté par des cirques non moins remarquables, couverts de traces glaciaires évidentes, et dans lesquels dorment aujourd'hui de nombreux lacs : les cirques de *Saburedo* et de *Colomès*, où le *Rio-Ruda* et le *Rio-Aiguomoch* prennent leurs sources ; un autre cirque situé à l'ouest de ceux-ci, coupé en deux par une arête rocheuse au pied de laquelle s'étendent quatre lacs dont les eaux se rendent au *Rio-Valartias;* le cirque de *Montarto,* au milieu duquel est le beau lac de Lile; le cirque de Rieux, qui porte, comme le précédent, ses eaux au Valartias ; celui du *Rio-Negro,* qui prend naissance à l'est des pics de Salenques et de Fourcanade ; enfin le cirque de l'Artigue-de-Lin, dont les bords sont jalonnés par les pics de l'Entécade, de Mounjoyo, de la Tusse-Blanche, de Poumero, de Fourcanade et de Baricaoudo.

Le glacier de l'Artigue-de-Lin présentait une particularité remarquable au temps de la grande extension glaciaire. Il ne descendait pas des pics de Poumero, de la Tusse-Blanche et d'Esbargas, qui limitent aujourd'hui le cirque. Ces pics étaient des pitons enchâssés dans une mer de glace, qui, prenant naissance sur les hauteurs du Néthou, de Salenques, de Las Mulieres et de Fourcanade, comblait de sa masse la gorge de Baylette de Venasque, glissait sur cette masse cristallisée, et s'écoulait vers la vallée de la Garonne en passant au pied du pic de Fourcanade et dans les dépressions laissées entre le pic de Poumero, la Tusse-Blanche et le pic d'Esbargas. Les neiges entassées dans la portion du glacier située à l'est de l'arête qui descend du pic de Salenques, pouvaient, sans difficulté sérieuse, prendre leur cours au bas du pic de Fourcanade et cheminer vers la Garonne. mais il ne semble pas tout d'abord que celles qui s'accumulaient à l'ouest de cette arête aient dû suivre la même direction. Cependant la réalité du cours de l'ancien glacier vers le nord est démontrée à la fois par l'usure des rochers qui lui ont servi de lit, par l'entaille qu'il a faite au pic de Fourcanade, par la présence, dans les moraines de la Garonne, de roches détachées des cîmes qui dominaient au sud la gorge de Baylette, enfin par le cours des eaux, qui, sortant du glacier du Néthou, s'écoulent encore aujourd'hui vers le fleuve français. La pente de la gorge de Baylette devrait conduire ces eaux au Plan des Étangs et de là dans la vallée de l'Esséra et dans l'Èbre; mais il n'en est pas ainsi : au pied du Néthou elles rencontrent une large cavité appelée le *Trou du Toreau;* elles s'y engouffrent, et après un cours souterrain de plus de quatre kilomètres, elles vont reparaître

dans le val d'Artigue-de-Lin, au *Goueil de Joueou*, formant un large ruisseau qui se déverse dans la Garonne. Il est probable que l'arête qui sépare le glacier du Néthou de celui de la Maladetta, était autrefois beaucoup plus saillante qu'aujourd'hui, et qu'elle présentait un obstacle à l'écoulement du glacier par le Plan des Étangs. Le Plan des Aigoualuts, à l'extrémité duquel est le *Trou du Toreau*, était alors une sorte de cuvette où séjournait l'eau née de la fonte des neiges et descendue par les crevasses. Cette eau, soumise à une forte pression, chercha dans le sol, à travers les fissures et les conduits naturels, la route qu'elle n'avait pu trouver vers la vallée de l'Esséra. De là son cours souterrain vers la Garonne.

Lors même que l'arête du glacier de la Maladetta n'eût pas fait obstacle au cours du Néthou vers l'est, la direction de celui de la Maladette eut dû occasionner un refoulement des glaces venues du Néthou. Toute la masse glaciaire descendue de l'arête qui unit le pic d'Albe à celui de la Maladette, rencontrait sur son chemin la muraille colossale formée par la Pique-Blanche et par l'escarpement vertical du pic de Paderne, qui la rejetait vers le nord-est. Elle était donc animée d'un mouvement dans cette direction en arrivant au Plan des Étangs. Ce mouvement neutralisait, au moins en partie, celui des glaces du Néthou vers le nord-ouest, et forçait leurs assises supérieures à refluer vers la vallée de la Garonne. Il est même probable qu'un bras du glacier de la Maladetta a passé pendant longtemps par le port de la Picade pour se rendre dans la vallée de la Garonne. La saillie de l'arête qui, sous le nom de Pique-Blanche, se dirige du pic d'Albe vers l'hospice de Venasque, la pression des glaciers du val de Litayroles, du val d'Albe et de la vallée d'Astos, dont les masses descendaient perpendiculairement au cours de l'Esséra, étaient certainement de nature à entraver le cours du glacier de la Maladette vers le sud-ouest, et à le forcer à déverser une partie de ses glaces par la dépression du port de la Picade.

Quand cessa le temps de la grande extension glaciaire, les glaciers du Néthou et de la Maladette s'écoulèrent entièrement dans la vallée de l'Esséra; ils moutonnèrent ensemble les roches de la *Penna-Blanca* et couvrirent de leurs blocs morainiques les versants de la vallée. Les eaux du Glacier-Maudit coulent maintenant vers l'Esséra, comme elles ont dû couler de tout temps; elles s'engouffrent au trou de la Rencluse dans un vaste canal souterrain et vont reparaître à plusieurs kilomètres du point où elles se sont perdues, un peu au-dessus de l'hospice de Venasque.

Au nord de Luchon, les glaciers de l'Arboust, du Lys, de la Pique et de la Garonne formaient un immense réseau, dont les mailles se

rejoignaient et au milieu duquel émergeaient seules les portions du sol les plus élevées. Leurs communications avaient lieu à des altitudes variant entre 2800 mètres, hauteur moyenne des cirques où ils prenaient naissance, et 1308 mètres, hauteur du Portillon à l'extrémité de la vallée de Burbe. Cette vallée n'est que le lit occupé autrefois par un bras du grand glacier de la Haute-Pique, dont les glaces, contrariées dans leur cours par la rencontre de celui de l'Arboust, s'élevaient à une grande hauteur entre Castel-Viel et Saint-Mamet.

Partout la vallée de la Pique et celles des torrents qui s'y déversent portent gravée en caractères indélébiles la trace des phénomènes glaciaires. Partout on voit des galets rayés, des rochers moutonnés, polis ou striés par le frottement du sable et des blocs charriés. Le granite lui-même a été entamé. Les baigneurs qui vont à Luchon peuvent en voir de beaux exemples à Saint-Mamet. Les parois extérieures des petites grottes situées au sud de ce village, à quelques centaines de mètres de l'établissement thermal, présentent de profondes cannelures horizontales. Au nord-est de ce village, dans la montagne, on trouve d'autres granites à gros éléments pareillement cannelés. J'ai encore rencontré des blocs profondément rayés au-dessus de Juzet.

Le glacier de la Garonne n'était pas moins important que celui de la Pique, et ses traces ne sont pas moins visibles. Presque tous les affluents de cette rivière, depuis sa source jusqu'à Fos, coulent dans des ravins obstrués autrefois par des glaciers latéraux qui joignaient leurs masses à celle du glacier principal. Les touristes qui, venus à Luchon, veulent jouir du beau spectacle de la vallée d'Aran, ont coutume de se rendre sur le pic de l'Entécade. De là, ils aperçoivent le pic de Fourcanade et les autres cimes élevées qui dominent le cours de la Garonne ; ils voient cette rivière coulant dans un lit profond, encaissée entre des rochers qui de loin semblent se dresser verticalement et dont on aperçoit les moutonnements quand on les examine avec la lunette. A l'ouest de l'Entécade, de petits lacs desséchés et des patûrages en pente sont les indices de moraines que le glacier de la Pique a laissées sur sa rive droite.

Les tranchées du chemin de fer de Luchon à Montréjeau ont mis au jour la constitution des moraines terminales de Labroquère ; elles ont entamé aussi les moraines latérales qui couvrent les flancs de la vallée. Celles-ci sont annoncées ordinairement par la beauté de la végétation et la verdure des prairies dont leurs pentes sont revêtues. Les galets rayés n'y sont pas rares. Elles sont remarquables entre Guran et Cazaux-sur-Pique, où elles resserrent la vallée du torrent; mais nulle part elles ne sont plus vastes qu'à Garin. Là, le glacier qui descendait du cirque d'Oo, après avoir cheminé du sud au nord, se détournait

brusquement vers l'est, en formant un coude où il a laissé une véritable montagne de blocs énormes, qu'on est tenté de prendre pour une moraine terminale tant elle est considérable ; elle n'est pourtant qu'une immense moraine latérale dont les proportions insolites sont dues au détour du glacier.

Au commencement de la période quaternaire, et peut-être même à des époques antérieures, les glaciers de la Pique et de la Garonne ont dû s'avancer vers le nord bien au-delà de Labroquère. La moraine frontale qui s'élève sur le territoire de ce village et s'étend entre Barbazan et Saint-Bertrand-de-Comminges, n'est en réalité qu'une moraine de retrait fortement entamée par les eaux. Elle repose sur la moraine profonde remaniée d'un glacier plus ancien. Cette circonstance fallacieuse la fait paraître beaucoup plus épaisse qu'elle n'est en réalité. Elle a servi pendant longtemps de barrage aux eaux d'un vaste lac au fond duquel se sont déposées des argiles.

La moraine profonde sur laquelle elle s'élève a été remaniée par les actions torrentielles avant d'être recouverte par elle. En faisant une tranchée au col de Bazert pour l'établissement de la voie ferrée, on a trouvé dans cette moraine profonde, à 14 mètres au-dessous du sol cultivable, des morceaux de bois, une côte de petit ruminant et un fragment de bois de renne. Les restes d'êtres organisés sont très-rares dans les dépôts des glaciers : les animaux ne se laissent guère tomber dans leurs crevasses ; les montagnes qui les dominent sont ordinairement dépourvues de végétation arborescente, et si quelque débris de tronc à demi pourri tombe parfois à leur surface dans la partie inférieure de leur cours, il est bientôt broyé et réduit en poudre contre les rochers du bord. Il me semble donc rationnel de considérer les vestiges d'êtres organisés trouvés à Bazert comme apportés par les torrents qui ont remanié la moraine. On n'y rencontre guère de cailloux rayés : je n'en ai vu qu'un seul, et peut-être a-t-il été apporté par des glaces flottantes. J'aurais même été disposé à considérer cette moraine profonde comme un dépôt purement diluvien, si je n'y avais remarqué de rares blocs anguleux, et si la forme et le moutonnement des montagnes qui la bordent ne m'avaient rappelé l'action glaciaire.

Ainsi, le glacier de la Garonne s'est étendu au nord de Labroquère à une époque très-ancienne. Le séminaire de Polignan est bâti sur une ondulation de sa moraine profonde. Cheminant par trois voies : la vallée actuelle de la Garonne, le col de Bazert et la vallée du Ger, il s'est avancé jusqu'à la plaine située entre Montréjeau et Valentine. Là il a rencontré un vaste lac dans lequel se jetaient la Garonne et la Neste, rivières bien plus puissantes alors que de nos jours ; c'est dans ce lac qu'il est venu se fondre, abandonnant ses glaces au courant

qui les échouait sur la rive opposée, avec la boue, le sable et les pierres qu'elles portaient. Quand la période glaciaire prit fin, il y eut des débâcles considérables, qui, renouvelées à divers intervalles, formèrent sur la rive gauche du lac de véritables moraines en face des glaciers qui se fondaient. Pareilles moraines se déposèrent sur la rive gauche de la Basse-Neste lors de la débâcle du petit glacier du Nistos. C'est de cette manière seulement qu'on peut expliquer les dépôts erratiques de Saint-Laurent, de Saint-Paul, de Montréjeau, de Saint-Gaudens. Les glaciers, s'ils les avaient charriés sur ces points sans se fondre, auraient formé de nombreux barrages qui auraient fait obstacle au cours de la Garonne et de la Neste. Sans doute de pareils barrages ont dû quelquefois se produire et augmenter le niveau du lac, mais jamais ils n'ont pu durer longtemps, et ils ont cessé avec les hivers rigoureux qui les avaient fait naître. Il faut donc regarder les dépôts erratiques quaternaires de la rive gauche de la Basse-Neste et de la Garonne, comme ayant été formés principalement par les glaces flottantes. Les crues postérieures du fleuve les ont modifiés et leur ont donné l'aspect de moraines latérales recouvrant parfois des dépôts erratiques tertiaires.

La colline sur laquelle s'élève le château de Boucoulan est en partie formée par une moraine qui barre presque complétement la vallée de la Garonne. Au premier abord, je l'ai considérée comme une moraine de confluent, et je me suis demandé si le glacier de la Neste ne s'était pas réuni en cet endroit à celui qui venait de Luchon et de Saint-Béat, pour cheminer ensemble vers l'est. Toute la rive gauche de la Neste est tapissée de blocs de rocher et d'argile que dans cette hypothèse il faudrait regarder comme constituant une moraine latérale; mais en cherchant entre Montréjeau et Saint-Gaudens les vestiges des moraines terminales de ce grand glacier, je n'ai pu en retrouver les attaches sur les deux rives. La digue de Valentine, formée de matériaux erratiques, pourrait seule être considérée comme ayant fait partie d'une semblable moraine au temps de la grande extension glaciaire; mais je n'y ai trouvé aucun caillou rayé. Il est vrai que j'ai consacré bien peu de temps à son examen. Si, après l'avoir étudiée plus sérieusement, on n'y découvre ni galet rayé, ni bloc anguleux, il faudra regarder comme improbable l'existence d'un glacier aussi puissant à l'époque quaternaire et considérer la moraine de Boucoulan comme une des ondulations de la moraine terminale du glacier de la Garonne.

Quelques auteurs, trompés par les vestiges morainiques que présente la vallée de la Neste, ont cru qu'aux temps quaternaires le glacier de la Garonne remontait le lit de cette rivière et venait buter contre les hauteurs voisines de Saint-Laurent et de Saint-Paul. Leur

erreur est manifeste : si le glacier de la Garonne s'était écoulé vers l'ouest par cette vallée, ses eaux n'auraient pas eu d'issue; rencontrant le plateau élevé de Lannemezan, elles auraient dû s'y frayer un lit; or, on ne trouve sur le bord méridional de ce plateau aucune dépression qui ait pu devenir le canal d'écoulement d'un fleuve.

Il est possible cependant qu'à l'époque tertiaire la Garonne ait pris cette direction; mais elle n'a pu la suivre qu'au temps où le plateau de Lannemezan n'était encore qu'une plaine. Ce plateau a été précisément formé par les blocs et les argiles qu'apportaient de puissants cours d'eau ou de gigantesques glaciers tertiaires convergant vers cette région. Ces blocs et ces argiles, en s'entassant sur une grande étendue, ont constitué un barrage qui a forcé les eaux de la Neste et de la Garonne à se diriger vers l'est à l'époque quaternaire et même pendant la fin de la période tertiaire. Je ne suis pas éloigné de considérer comme tertiaire une partie de la moraine profonde et remaniée de la plaine de Montréjeau. Cette moraine est parfois à l'état de poudingue, notamment sur la rive droite de la Garonne, en amont du pont de la voie ferrée.

En indiquant les divers canaux par lesquels s'est écoulé le grand glacier de la Garonne, j'ai désigné la vallée du Ger comme ayant mené jusqu'à Saint-Gaudens la moraine d'un de ses bras. C'est au nord-est de Melles que le glacier semble avoir franchi les hauteurs qui séparent le bassin de la Garonne de celui du Ger. Là s'étendent de puissantes moraines couvertes de prairies. Le lit du torrent qui coule au sud est encombré de blocs de granite, et le col de Menthé, dont l'altitude est de 1330 mètres, peut avoir livré passage à la masse glaciaire, dont l'épaisseur, dans la vallée de la Garonne, a été à certaines époques de 6 ou 700 mètres.

Quoiqu'il en soit, la région qui sépare la vallée de la Garonne de celle du Ger a été autrefois le théâtre de phénomènes glaciaires importants. L'horrible ravin dans lequel coule le torrent de Melles a été, à l'époque quaternaire, le lit d'un glacier descendant du pic de Crabère. J'ai trouvé une moraine terminale de retrait au bas d'un petit cirque situé sur la rive gauche du torrent, au lieu dit *les Stagnaux*, près d'une cabane de berger. Il y a là un lac minuscule, dont les bords sont formés par des rochers moutonnés et profondément cannelés (1). La moraine est au nord de ce lac. Il ne faut pas confondre ce lieudit avec celui qui porte le même nom au bas du pic de Crabère. *Les Sta-*

(1) Pour voir les cannelures, il faut arracher le gazon qui recouvre le rocher. La masse rocheuse qui est demeurée exposée aux intempéries a perdu ses rainures caractéristiques.

gnaux de ce pic, situés non loin de la baraque des bouviers de Melles, paraissent être aussi des lacs morainiques, quoique je n'aie remarqué sur leurs rochers ni stries ni cannelures.

Il a fallu un temps considérable aux immenses glaciers quaternaires de la Pique et de la Garonne pour abandonner les vallées qui leur servaient de lit. Leur diminution ne s'est pas opérée d'une manière continue; elle a présenté des temps d'arrêt considérables auxquels correspondent des moraines de retrait. Il y a donc eu des périodes de stabilité succédant à des périodes de fusion. Pendant les périodes de fusion, de grandes inondations ont eu lieu; les matériaux transportés par les eaux ont formé des terrasses dans les vallées inférieures du bassin de la Garonne. A ces époques de révolution, favorables au développement des grands pachydermes hydrophiles, la fusion a pu être rapide. Il est pourtant plus probable qu'elle s'est faite progressivement et avec lenteur; car elle a dû correspondre à un affaissement lent mais continu des Pyrénées, plutôt qu'à un cataclysme subit qui aurait abaissé ces montagnes. Les périodes de stabilité ont été très-longues : l'importance des moraines de retrait le démontre suffisamment.

La première moraine de retrait que présente le glacier de la Garonne est celle de Labroquère, dont les collines se succèdent entre Bazert et Loures. Il y en a peut-être eu une seconde aux environs de Guran et de Cazaux-sur-Pique : il semble qu'on en distingue les attaches. En cet endroit le ravin de la Pique est si étroit que s'il y en avait eu une réellement, le torrent l'aurait enlevée presque tout entière. Les vestiges que j'ai observés sont si peu de chose que je ne les signale qu'avec hésitation; peut-être appartiennent-ils aux moraines latérales.

Mais si le doute est légitime sur le temps d'arrêt que le glacier peut avoir subi à Guran, il n'en est pas de même sur celui dont la moraine de retrait de Cazaux-sur-Arboust a été le témoin. Là, des collines formées de blocs de rochers, d'argile et de cailloux roulés, ondulent dans la vallée, entre Castillon et Oo, et se présentent comme des barrages dans lesquels le torrent s'est frayé un passage. Elles sont surtout remarquables aux environs du pont de Cazaux. Il est impossible de nier leur origine et de contester que les oscillations du glacier dont elles sont l'expression n'aient duré en cet endroit pendant un temps considérable. On confond ordinairement les moraines de Cazaux avec celle de Garin qui s'élève au-dessus d'elles. Elles sont très-différentes : l'une est l'immense moraine latérale d'un glacier très-ancien; les autres sont des moraines de retrait beaucoup plus récentes. Ainsi, entre Montréjeau et le glacier actuel de la *Baque*

d'Oo, il y a eu au moins deux moraines de retrait qui correspondent à des haltes dans le recul de la masse glaciaire. Il y a donc eu trois périodes de fusion. On trouve en effet trois terrasses échelonnées dans les vallées inférieures du bassin de la Garonne.

L'existence de ces grands glaciers a dû coïncider avec celle des petites mers intérieures de l'Afrique centrale, et avec l'extension de l'Océan glacial qui couvrit, pendant une partie de l'époque quaternaire, les régions septentrionales de l'Europe. Le fond de cet Océan subit en ce temps-là de lentes oscillations, qui, tour à tour, émergèrent et replongèrent dans les eaux une partie de l'Angleterre, de la Suède et de la Russie. A ces oscillations du fond des mers dûrent correspondre des mouvements des glaciers, qui s'avançaient ou se reculaient selon que l'étendue des eaux fournissait à l'air, en plus ou moins grande quantité, l'humidité nécessaire à la formation du névé. D'ailleurs la grande mer saharienne tertiaire n'a pas disparu d'une manière subite et en une seule fois ; elle a diminué progressivement. Les anciens auteurs nous ont même conservé le souvenir d'un lac Triton, dont les chotts indiquent l'emplacement, vestige d'un immense océan intérieur dont les vapeurs, portées par le vent qui nous amène aujourd'hui le sable imperceptible et brûlant du sirocco, venaient se condenser en neige sur les sommets des Pyrénées, alimentant les fleuves de glace qui serpentaient dans leurs vallées. Il me parait certain que le mouvement de recul des glaciers a coïncidé avec la diminution et la disparition progressive des petites mers sahariennes.

L'océan intérieur de l'Afrique a certainement, pendant la période tertiaire, contribué à faire naître dans nos régions cette égalité et cette douceur de température qui sont le charme des climats maritimes, et qui ont permis alors à la flore des pays chauds de se développer sous notre ciel. Il n'est pas improbable que les vapeurs de cette mer se condensant en neige sur les hautes cîmes des Pyrénées, baignées d'un autre côté par le golfe pliocène des Landes, y aient produit, à cette époque, de vastes glaciers qui sont descendus au loin dans les vallées. Il est très-difficile d'expliquer l'immense amas d'argile, de blocs et de cailloux roulés, qui forme le plateau de Lannemezan, par la seule action de puissantes rivières dont le cours n'aurait jamais pu avoir plus de 60 kilomètres, depuis le faîte de la chaîne jusqu'aux lieux où se faisait le dépôt. Il me semble plus rationnel d'admettre que ce plateau doit ses éléments aux matériaux fournis par de vastes moraines que les eaux ont remaniées. Sur les rives droites de la Neste et de la Garonne, entre la Barthe-de-Neste et la vallée du Salat, les collines sont moutonnées à une hauteur que n'ont certainement pas atteinte les glaciers quaternaires. Il est vrai qu'en

certains points où les roches eussent dû être moutonnées, les montagnes calcaires, au lieu d'être unies et onduleuses, sont hérissées d'aiguilles peu épaisses, très-rapprochées les unes des autres, dont la hauteur, presque toujours uniforme, varie ordinairement entre 1m 50 et 2 mètres. Ces champs d'aiguilles parallèles, que je ne puis mieux comparer qu'aux piquants dont est couverte la peau d'un hérisson, m'ont longtemps embarrassé, me paraissant peu compatibles avec l'hypothèse de glaciers tertiaires. Mais, en y réfléchissant, il m'a semblé que leur existence apportait une preuve nouvelle en faveur de cette hypothèse. Ces montagnes sont trouées par de nombreuses grottes et une multitude de conduits souterrains. Il suffit, pour expliquer la formation des champs d'aiguilles, d'admettre que les gaz ou les eaux chargées d'acide carbonique, qui ont creusé les grottes, ont agi pendant l'extension glaciaire pliocène. Les montagnes calcaires des bords de la Garonne devaient être alors ensevelies sous un pesant linceul de glace. Les eaux acides et les gaz, s'échappant par les crevasses des rochers, ne trouvaient pas toujours une issue à travers le glacier; alors ils s'étendaient entre la glace et la roche, et, soumis à une énorme pression, corrodaient les parties les plus tendres du calcaire, épargnant de petites lentilles allongées, plus dures que le reste de la roche, répandues uniformément dans la masse. Ce sont ces lentilles qui hérissent aujourd'hui certaines portions des montagnes. On ne voit aucun champ de semblables aiguilles sur les collines qui ne sont pas de nature calcaire; et ce serait à tort qu'on prétendrait que l'injure du temps les a seule formées en désagrégeant la pierre. Elle exerce au contraire sur elles une action destructive. Partout où elles n'ont été protégées par aucun dépôt postérieur à leur formation, elles tombent en ruines, se décapitent et jonchent le sol de blocs roulants; mais là où le lœss, le gravier ou un dépôt morainique les ont enfouies, elles sont restées intactes. On peut voir un de ces champs d'aiguilles parfaitement conservé au bord de la route qui va de Hèches à Rebouc, dans la vallée de la Neste. Il a été protégé par un dépôt de gravier et de galets morainiques qui le recouvrait complétement et dont il a été récemment débarrassé.

Sans doute l'existence de vastes glaciers tertiaires dans les Pyrénées n'est encore qu'une hypothèse; mais elle rend mieux compte des faits que tout autre supposition, et peut-être ne doit-on pas se montrer trop difficile sur la nature des preuves par lesquelles on peut l'étayer; car tout porte à croire que le temps considérable qui s'est écoulé depuis la formation du plateau de Lannemezan, et les révolutions qui ont, depuis lors, modifié le relief du sol, ont dû avoir pour conséquences l'effacement des rayures et la destruction des moraines au

moyen desquelles on prouve ordinairement la réalité des glaciers quaternaires.

Lorsqu'en 1871 je me rendis pour la première fois à Luchon, l'étude des traces laissées par les anciens glaciers me passionna dès mon arrivée. Puis je vins à penser que, dans les premiers temps qui suivirent leur fusion, la froide boue glaciaire et les galets dont ils avaient tapissé les vallées sur leur parcours avaient dû se revêtir d'une végétation hyperboréenne, dans laquelle le *Cladophyllia rangiferina*, lichen chéri du renne, avait sans doute tenu une place importante. Là où la nourriture est abondante pour un animal, cet animal apparaît et se multiplie rapidement. Je résolus de chercher dans le département de la Haute-Garonne une station de l'âge du renne. L'homme de cette époque reculée habitait ordinairement les cavernes; c'était donc dans les cavernes que je devais porter mes investigations. Il me sembla que je pouvais négliger celles de la partie la plus élevée des Pyrénées, car les glaciers, quoique très-amoindris, couvraient encore cette région pendant l'âge du renne. En étudiant les grottes de cet âge, déjà découvertes dans cette chaîne de montagnes, je remarquai qu'elles sont situées entre 47° 90' et 47° 55' de latitude, à une altitude qui varie entre 450 et 650 mètres. Placées ordinairement sur le trajet des anciens glaciers et fort loin de leur point de départ, elles s'ouvrent dans les étages inférieurs du terrain crétacé qui forment avec le calcaire jurassique les contreforts des Pyrénées. C'était donc dans une région très-limitée que je devais faire mes recherches. L'homme de l'âge du renne était pêcheur non moins que chasseur; il lui fallait de l'eau pour son alimentation. Il fixait donc son habitation au bord des rivières ou sur le penchant des montagnes qui dominent les cours d'eau, choisissant les grottes saines et sèches de préférence à celles où les gouttes d'eau tombent nombreuses des stalactites de la voûte, et celles qui reçoivent l'air et la lumière par de vastes ouvertures plutôt que les réduits obscurs et humides. Les grottes qui sont situées aux endroits où les vallées s'enfoncent dans le massif montagneux devaient, par leur position, faciliter la poursuite du gibier, car en partant de là pour traquer les animaux sauvages, la tribu les rejetait dans la partie haute de vallées toujours de plus en plus étroites, bordées de rochers escarpés, et les forcait à passer par les cols et les endroits accessibles où les piéges et les chasseurs blottis les attendaient.

Je me renseignai près de M. Fourcade, naturaliste à Luchon, sur les grottes des vallées de la Garonne, de la Pique et de la Barousse. Parmi celles qu'il me signala, je choisis pour l'explorer la caverne de Gourdan, qui se trouve à l'entrée de la vallée de la Garonne, dans le calcaire aptien, à 481 mètres d'altitude au-dessus du niveau de la

mer, à 53m au-dessus du niveau du fleuve et à 47° 85'50" de latitude. Son ouverture exposée au couchant, n'ayant pas moins de 15m75 de largeur, et sa voute dépourvue de stalactites du côté droit, indiquent des conditions hygiéniques aussi bonnes que possible dans les habitations souterraines. Dès les premiers coups de pioche, je reconnus que je venais de découvrir un gisement paléolithique important.

La grotte de Gourdan a 21 mètres de longueur et 16 de largeur. Une argile jaune assez semblable à du lœss l'a comblée autrefois. L'eau des orages, en s'infiltrant à travers les crevasses et les conduits qui aboutissent à ses parois, l'avait en partie vidée quand l'homme vint s'installer sous son abri (1). Les vestiges de son séjour reposent à la fois sur le calcaire aptien et sur l'argile jaune. Formés de cendres et de charbons, résidus des feux allumés par lui, d'os cassés pour l'extraction de la moelle, d'armes, d'outils, d'ornements perdus ou brisés, auxquels sont associés des blocailles et souvent d'énormes rochers détachés de la voûte, ils représentent cette intéressante phase de l'humanité qu'on est convenu d'appeler l'âge du renne. Leur épaisseur est de trois mètres dans presque toute la grotte ; elle atteint six mètres en quelques endroits. Tantôt ils sont cimentés par du calcaire et sont à l'état de brèche ossifère, tantôt les os et les outils sont libres dans la cendre pulvérulente. Près de l'ouverture, ils ont une teinte noire très-prononcée ; au fond de la caverne, ceux qui gisent sur l'argile jaune sont mélangés de terre et ont eux-mêmes une teinte jaunâtre.

J'ai essayé d'introduire des subdivisions dans cet ensemble ; peut-être ne sont-elles bonnes que pour la grotte de Gourdan. C'est seulement en étudiant attentivement tous les gisements dans leurs détails qu'on arrivera à en créer de générales, si toutefois l'âge du renne n'a pas été identique dans ses manifestations pendant toute sa durée. Voici ces divisions :

Foyers supérieurs ou assises à ossements de renne.	Assises à ornements géométriques. Assises à ornements d'argile. Assises sans ornements d'argile.
Foyers inférieurs ou assises à ossements d'aurochs.	Assises à harpons barbelés du type de la Madelaine. Assises à harpons et flèches barbelés du type de la Vache.

Les foyers supérieurs, qui sont les plus récents, ont une couleur

(1) Les orages ont parfois ramené sur les foyers, pendant l'âge du renne, de l'argile jaune empruntée aux cavités, aux crevasses et aux couloirs dont le niveau est supérieur à celui de la grotte. Les cendres des foyers et les os qui se sont enfoncés dans ces minces couches en ont fait disparaître la trace dans la grande grotte. Mais dans les petites grottes latérales moins habitées que la grande, cette trace est très-visible.

noire. Ils présentent à leur surface de minces amas de cendre isolés les uns des autres, où les os de renne sont rares et où l'on trouve des ornements géométriques gravés sur bois de cerf. Les autres assises qui font partie de ces foyers sont caractérisées paléontologiquement par la grande abondance des ossements de renne, par la rareté de ceux d'aurochs, par les petites dimensions de ceux du cerf élaphe, et industriellement par une quantité considérable de flèches bifides, de petits harpons barbelés présentant le type ordinaire, enfin par le nombre et la finesse des silex taillés. Les gravures très-nombreuses y sont mal conservées. Les assises supérieures de ces foyers renferment des ornements, grains de colliers ou amulettes, en argile sèche, ocreuse ou grise, buvant l'eau sans se délayer quand on la mouille légèrement, pouvant être sculptée et même recevoir un poli par le frottement. On y trouve aussi des disques en os, percés au milieu, présentant des lignes qui rayonnent vers la circonférence. M. Brun avait remarqué avant moi qu'à Bruniquel on rencontre dans l'assise paléolithique la plus récente des grains de collier en ocre et des disques percés à lignes rayonnantes. Les couches inférieures des foyers à ossements de renne n'ont fourni ni disques rayonnants, ni grains d'argiles ; ils contenaient cependant des grains de collier en jayet et en stéatite.

Dans les foyers à ossements d'aurochs, les débris de renne deviennent de moins en moins nombreux à mesure qu'on creuse plus profondément, ceux d'aurochs de plus en plus communs, et ceux de cerf élaphe prennent les dimensions remarquables de la variété connue sous le nom de *Cervus Canadensis*. J'y ai trouvé un fragment d'os long de mammouth. Les harpons sont plus grands et moins nombreux que dans les couches supérieures, les silex plus largement taillés et moins abondants; enfin les grains de collier paraissent manquer. Les gravures sont bien conservées. J'en ai recueilli une sur pierre représentant un rhinocéros unicorne. Il est assez difficile d'établir des subdivisions dans les assises à ossements d'aurochs. Cependant, à la base, au fond de la grotte, j'ai remarqué un foyer qui se distingue des autres par la faune et l'industrie qu'il renferme. Là, le renne manque presque complétement ; le cerf élaphe a de très-grandes dimensions, ses bois ont été entaillés, comme ceux du renne dans les autres couches, et des lames en ont été détachées pour en faire des outils ; enfin, les flèches barbelées et les harpons présentent les formes de ceux que M. Garrigou a trouvés dans la grotte de la Vache. Ce foyer peu étendu était juxtaposé contre les autres foyers à ossements d'aurochs, et formait un talus qui avait été en partie recouvert par eux. Il reposait sur l'argile jaune et supportait une stalagmite de l'âge néolithique.

Sur les cendres de l'âge du renne étaient des foyers d'une nature très-différente, remplis de débris de poterie, d'ossements d'animaux domestiques, caractérisés par des silex de forme néolithique et représentant incontestablement l'époque de la pierre polie. Ils avaient en moyenne 15 centimètres d'épaisseur et ne s'étendaient pas uniformément sur les assises archéolithiques qu'ils ne couvraient qu'en partie. Leur cendre était à l'état pulvérulent, dans la partie droite de la grotte, et là ils recouvraient des foyers de l'âge du renne, également à l'état pulvérulent, sans qu'aucune couche de limon ni de stalactite les en séparât. Il est évident qu'entre la période archéolithique et celle de la pierre polie aucune inondation n'a élevé les eaux jusque dans la grotte, car les courants les plus petits eussent enlevé la cendre et laissé des sédiments vaseux. Ainsi, à cette altitude, dans la vallée de la Garonne, aucun cataclysme ne paraît avoir sévi entre ces deux âges, et il ne semble pas qu'aucune commotion de la nature ait empêché l'homme d'y continuer sa tradition. Si donc on trouve des différences considérables entre les vestiges néolithiques et ceux de l'âge du renne, il faut attribuer le remplacement des uns par les autres à l'invasion d'un peuple armé de la pierre polie, qui a brusquement substitué son industrie à celle des vaincus. Dans les endroits de la grotte que n'habitèrent pas les envahisseurs, il se forma une stalagmite épaisse synchronique des foyers néolithiques (1). Toutefois, dans les parties sèches de la caverne, aucune stalagmite ne se déposa, et les assises paléolithiques continuèrent à se montrer à la surface du sol. Elles ne furent même pas cachées complétement par les foyers de l'âge du bronze, quand l'ère des métaux arriva. Ces foyers ont au surplus une faible importance. Une mince couche d'humus mêlée à des

(1) Dans la partie gauche de la grotte, il s'est formé de la stalagmite, même pendant l'âge du renne. J'en ai fait sauter une énorme qui avait pris naissance dans les assises inférieures de cet âge et qui avait fini par se rejoindre à une stalactite descendue de la voûte. La mine en éclatant rompit la large colonne en un endroit où elle contenait un foyer lenticulaire dans lequel je recueillis, au milieu de la cendre et du charbon, des silex taillés et un fragment de bois de renne sur lequel était gravé un phoque. La formation de la stalagmite dans les grottes est due à une cause permanente, le suintement de la voûte. Ce suintement se déplace et se manifeste avec plus ou moins d'intensité selon les époques. C'est lui qui a transformé en brèche la cendre d'une partie des assises de l'âge du renne ; c'est lui qui a donné naissance à de minces lentilles de calcaire cristallin dans les assises de cet âge et dans celles de l'âge du bronze ; c'est lui qui a formé l'épaisse nappe stalagmitique du fond de la grotte, nappe qui correspond évidemment à la période néolithique, puisqu'on la trouve là où n'affleurent pas les foyers de la pierre polie, et qu'elle est intercalée entre les strates paléolithiques et les vestiges de l'âge du bronze ou ceux de l'époque actuelle.

blocailles détachées de la voûte et à de la terre jaune enlevée parfois par les eaux d'orage à la masse argileuse qui a primitivement rempli la grotte, s'étendait sur le sol bigarré de cette caverne. Rien n'est plus intéressant que de suivre à travers les assises les progrès de l'humanité, à ses différents âges. L'art, l'industrie, les superstitions, les croyances s'y manifestent avec évidence par les objets qu'elles renferment. Là, tout est fossile au même titre que les os de mammouth, de renne ou de saïga. Et pourtant je sortirais du cadre ordinaire des communications faites à la Société si je l'entretenais de la marche de l'esprit humain dans le passé. Il me suffit d'exposer ici l'exacte superposition des assises, sauf à en tirer des conséquences dans une autre enceinte, pour tout ce qui concerne l'homme et les manifestations de son activité.

Quand je vis que la caverne de Gourdan était épuisée et ne donnait plus que peu de chose à l'investigateur, je résolus d'en chercher une autre du même âge dans la vallée de la Neste. Guidé par les principes qui m'avaient fait découvrir celle de Gourdan, j'allai droit à Lortet.

Près de ce village, sur la rive droite de la rivière, à 16 mètres au-dessus de ses eaux, à 550 mètres au-dessus du niveau de la mer, est une caverne dont l'ouverture regardant le couchant a 12m30 de largeur. Sa longueur totale est de 20 mètres. Un rocher caché dans le sol, supportant, comme des piliers, des stalagmites unies à des stalactites descendues de la voûte, la sépare en deux chambres. La première, que j'ai nommée le vestibule, a 12m20 de largeur près de l'entrée, 12 mètres au milieu et 6 à son extrémité. Elle est sèche ; sa voûte est presque dépourvue de stalactites. La seconde chambre est beaucoup plus humide; son extrémité vers l'est est tapissée de stalactites qui suintent continuellement de l'eau.

Le sol du vestibule est formé par une stalagmite dont l'épaisseur moyenne est de trente centimètres. Lorsque je pénétrai dans la caverne, j'ordonnai à un ouvrier qui m'accompagnait de perçer cette stalagmite. Il l'entama en se servant de la pioche, et en retourna bientôt une plaquette à la partie inférieure de laquelle étaient attachés du charbon et des mâchoires de cervidés. En même temps apparaissait une couche de cendre noire, pleine d'ossements brisés pour en extraire la moelle, de silex taillés, d'armes et d'outils en bois de renne. Je venais de découvrir un des plus riches gisements des Pyrénées. Dès le premier moment, je reconnus dans cette assise, dont l'épaisseur moyenne est d'un mètre, des os d'ours commun, de loup, de renard, de cerf élaphe, de cheval, de renne, d'aurochs, de tétras. Le renne y était rare, le cerf élaphe très-commun et très-remarquable par ses grandes dimensions.

La faune paraissait donc correspondre à celle des foyers inférieurs de Gourdan. Les vestiges d'industrie confirmèrent bientôt cette assimilation. En effet, je recueillis dès la première heure des flèches barbelées présentant le type de celles que M. Garrigou a découvertes dans la grotte de la Vache. Il y avait aussi des harpons ayant la forme magdalénienne, des aiguilles, des flèches bifides, des pointes de lance en bois de renne et quelques gravures sur pierre et sur os. Je mets sous les yeux de la Société quelques gravures d'une rare perfection. Elles ont été recueillies par M. Trutat, conservateur du Musée de Toulouse, qui, en mon absence, a bien voulu diriger, pendant l'automne dernier, les fouilles dans cette grotte. Cet excellent collaborateur a travaillé constamment dans la tranchée avec les ouvriers, et je lui dois le témoignage de ma reconnaissance.

Sous les foyers que je viens de décrire, était une assise d'argile blanche stéatiteuse, ayant trois mètres d'épaisseur, pleine de petits fragments de calcaire détachés de la voûte, présentant quelques amas lenticulaires de cendres et de charbon, et renfermant de rares silex taillés et quelques os brisés de cheval et de cerf élaphe. A sa partie inférieure était une couche de cendre remaniée, dans laquelle gisaient les vestiges de la faune et de l'industrie que j'avais remarquées dans les foyers supérieurs. Les débris de cheval y étaient plus communs, les gravures moins rares et moins soignées que dans les premières assises. Elle reposait sur une argile blanche ou jaunâtre, non encore explorée, dans laquelle mes ouvriers ont recueilli un gros silex retaillé sur ses bords, rappelant par sa forme un des types du Moustiers.

Cette succession d'assises prouve que la grotte a été très-habitée à deux époques différentes, représentées par deux couches de cendre et séparées par un laps de temps considérable auquel correspondent les trois mètres d'argile blanche. Cette argile est due évidemment à des sources stéatiteuses venues de l'intérieur de la montagne par des fissures qu'on voit encore maintenant dans les rochers situés au nord-est de la grotte. Les eaux, en faisant irruption dans la caverne, ont raviné les foyers inférieurs sur lesquels elles se sont répandues; la cendre de ces foyers était très-tassée, mais elle n'était agglutinée par aucun ciment; il s'en est éboulé de petits blocs dans le lit creusé par les courants, et telle fut la rapidité avec laquelle le dépôt de stéatite se forma tout d'abord, qu'il enveloppa ces petits blocs sans détruire leurs angles, et qu'on les y voit encore enchassés aujourd'hui avec les débris d'industrie qu'ils contiennent. Bientôt l'eau arriva plus pure, et la stéatite ne se déposa plus qu'avec une extrême lenteur, car la moitié de la masse de la couche argileuse est formée par les fragments

calcaires qui se sont détachés de la voûte, et cette voûte sèche et très-solide se détériore peu. Depuis la formation de la stalagmite qui sert de plancher à la caverne, les blocailles tombées sur elle l'ont laissée nue en certains endroits, et ne l'ont recouverte en d'autres que d'un lit qui n'a pas en moyenne quinze centimètres d'épaisseur. Tant que les sources s'épanchèrent dans la grotte, elles la rendirent fangeuse, humide et presque inhabitable. Cependant les chasseurs de cerfs et de chevaux y vinrent encore de temps en temps chercher un abri, comme le prouvent les rares silex et les ossements brisés trouvés dans la masse argileuse. Les eaux finirent par couler tout-à-fait pures ; elles déposèrent alors en quelques endroits une mince couche de très-fin gravier. Lorsqu'elles se tarirent, les hommes revinrent habiter la caverne, et la cendre de leurs feux se mêla au gravier sur lequel ils étaient allumés.

Tout ce que je viens de dire ne s'applique qu'à la stratification des assises du vestibule. La seconde chambre n'a pas encore été fouillée ; j'y ai fait un sondage qui m'a prouvé que la stalagmite y est très-épaisse, que les foyers supérieurs n'y ont pas une grande importance, et que les courants stéatiteux y ont passé avant de pénétrer dans le vestibule. J'ignore s'ils ont enlevé les foyers inférieurs, ou même si ces foyers y ont jamais existé.

La caverne de Lortet n'est pas seulement importante parce qu'elle est un type d'habitation pendant les premiers temps de l'âge du renne et parce qu'elle contient de splendides gravures ; elle l'est encore parce qu'on ne peut rien objecter contre l'antiquité ni l'authenticité des objets qu'on y a recueillis. Protégés par la stalagmite sous laquelle ils étaient ensevelis, ses foyers sont restés tels qu'ils étaient au moment où l'homme a cessé de l'habiter. Le monde ancien y a été préservé de tout contact avec le monde nouveau ; et nous y retrouvons aujourd'hui, intactes et inaltérées dans la cendre, nos plus vieilles archives nationales, non des archives de papier ou d'airain, mais de bois de renne et de pierre, aussi faciles à déchiffrer, pour qui les étudie, que les vieilles inscriptions des civilisations évanouies.

Les faits que je viens d'exposer peuvent être utilisés pour tracer les limites de la période pendant laquelle ils se sont accomplis et pour la définir. Elle a été nommée âge du renne par Lartet, âge magdalénien par M. de Mortillet ; l'un, employant la méthode géologique, l'a caractérisée par un des animaux qui ont fait partie de sa faune ; l'autre, préférant la méthode archéologique, l'a caractérisée par les vestiges d'industrie trouvés dans la grotte de la Madelaine. Ces deux méthodes sont bonnes ; mais la première ne donne que de grandes divisions ; elle ne peut dispenser de la seconde dès qu'on veut entrer dans les détails. La méthode archéologique suffit au contraire à tous les besoins.

Il est certain, en effet, que l'industrie peut fournir des divisions générales aussi bien que des subdivisions; et puisqu'il s'agit de la période quaternaire qui appartient tout entière à l'histoire de l'homme, il semble naturel de prendre pour base des divisions du temps les manifestations de l'activité humaine, plutôt que les modifications de la faune au milieu de laquelle l'homme a vécu. Je partage donc les préférences de M. de Mortillet pour la méthode archéologique. Mais je ne rejette pas pour cela la méthode géologique. Les divisions qu'elle peut fournir doivent toujours coïncider avec les grandes divisions industrielles. En effet, toute modification dans la faune correspond à une modification dans le climat et à une modification dans les armes et dans l'outillage; car l'homme transforme toujours son industrie selon les milieux dans lesquels il doit l'exercer. Ainsi on peut toujours contrôler la méthode archéologique par la méthode géologique.

De ce que la méthode archéologique est, en certains cas, préférable à l'autre, résulte-t-il qu'il faille renoncer à la dénomination d'*âge du renne* acceptée partout jusqu'à présent? Je ne le pense pas. Cette dénomination n'est même juste que si on l'applique à l'industrie et non à la faune de cette longue époque. Le renne a vécu dès le début de la période quaternaire : on trouve ses ossements dans le *forest-bed;* il pullule encore maintenant en Sibérie. L'âge du renne, si on entendait par ces mots le temps pendant lequel cet animal a existé, comprendrait donc toute la période quaternaire et même la période actuelle. Limité aux régions de la Gaule, il s'étendrait à tous les temps paléolithiques, puisque ce cervidé n'a disparu de nos climats qu'au moment où l'industrie néolithique y a été implantée. Mais telles ne sont pas les limites que l'on donne à cet âge. Pour les géologues comme pour les archéologues, la fin de la période quaternaire seule lui appartient. Les disciples de Lartet cherchent à se tirer d'embarras en divisant cette période en âge des animaux éteints et âge des animaux émigrés (l'âge des animaux émigrés correspondant à celui du renne). Mais là encore, ils se trouvent en défaut : d'une part, l'*Hippopotamus amphibius* qui avait disparu de nos fleuves avant l'âge du renne n'est qu'un animal émigré, puisqu'il vit encore dans le Haut-Nil; d'autre part, le mammouth et l'ours des cavernes qui sont des animaux éteints ont été gravés et sculptés par les chasseurs de renne. Les partisans de la méthode géologique ne sont pas moins en défaut quand ils disent que cet âge est caractérisé par la grande abondance des rennes. La grotte de Lortet, celle de Gourdan et celle de Massat prouvent qu'au début de cet âge le renne était rare dans les Pyrénées. D'ailleurs l'abondance des os d'un animal dans une caverne n'indique pas que cet animal était commun ; elle indique seulement qu'il

était recherché par l'homme, et peut-être qu'il avait subi une semi-domestication.

En réalité l'âge du renne est cette partie de la période quaternaire pendant laquelle l'homme des régions montueuses de notre pays se livra aux arts de la gravure et de la sculpture. Ce fut une calme et longue époque, pendant laquelle les glaciers, déjà en retrait à son début, continuèrent à se fondre peu à peu, et les grands animaux quaternaires disparurent les uns après les autres. Son nom est justifié par l'emploi que l'homme fit alors du bois de renne pour ses outils, pour ses gravures et pour ses armes. On dit âge du renne, comme on dit âge de la pierre polie, du bronze et du fer, parce que l'homme a fabriqué successivement ses armes avec le bois de renne, la pierre polie, le bronze et le fer. C'est la matière première des armes qui a donné son nom à ces différentes phases de la succession des temps. Ainsi la dénomination d'*âge du renne* n'est vraie que si on la fait dériver d'un mode de l'industrie. Il convient d'ajouter qu'à la fin de cet âge, l'homme artiste qui chassait ce cervidé dans la région pyrénéenne, paraît n'avoir habité que les montagnes où cet animal avait dès lors émigré en hauteur. On n'a trouvé aucune station contenant les vestiges de son industrie dans la vaste plaine de la Garonne, et j'ai indiqué les limites restreintes en latitude entre lesquelles il a vécu dans les Pyrénées (1). Les pays situés au sud de cette chaîne n'ont connu ni le renne ni l'industrie née de l'emploi de ses bois. L'âge du renne n'est donc en réalité qu'une division du temps basée sur une industrie locale.

M. **Garrigou** ne peut s'associer à l'opinion émise par M. Piette sur la continuité de l'âge du renne et de l'âge de la pierre polie ; la grotte de Gourdan est placée dans des conditions exceptionnelles : c'est de toutes celles des Pyrénées la plus avancée vers la plaine. Dans presque toutes les autres, celle de la Vache, etc., on trouve à la surface des dépôts de l'âge du renne, des stalagmites d'inégale épaisseur, de $0^{m}20$ à 1^{m}, et au-dessus, des dépôts argileux représentant l'âge de la pierre polie. Sur quelques points tout a été balayé, et la stalagmite mise à nu. M. Garrigou pense que l'on parviendrait à découvrir dans quelque recoin de la grotte de Lortet ces dépôts argileux ; sinon, ils auront été enlevés postérieurement. M. Garrigou en conclut la non-continuité d'habitation aux périodes citées.

(1) La grotte Duruthy, récemment découverte par M. Chaplain, est située à une altitude moins considérable et à une latitude plus septentrionale que les autres grottes magdaléniennes des Pyrénées ; mais elle date des premiers temps de l'âge du renne, comme le prouvent ses gravures sur dents de lion et d'ours, et à cette époque les glaciers s'avançaient encore très-loin vers la plaine.

A Gourdan, au contraire, la grotte a pu être à l'abri de phénomènes glaciaires, et par conséquent être habitée d'une manière continue.

Quant aux gravures mises sous les yeux de la Société par M. Garrigou, ce sont les plus belles des Pyrénées, et peut-être du monde entier ; les outils qui ont servi à les graver étaient sans doute des burins de silex extrêmement ténus, aussi fins que des aiguilles, comme ceux que M. Garrigou a retrouvés à Massat après de longues recherches.

M. **Piette** répond qu'en effet il a trouvé à Lortet des burins de toutes les dimensions.

Il ne conteste pas que des grottes habitées à la fin de la période paléolithique aient pu cesser de l'être pendant les âges suivants. Ce n'est qu'après avoir refoulé et assujetti les tribus de l'âge du renne, que les peuples néolithiques sont venus s'installer dans leurs cavernes. Ils en ont occupé immédiatement quelques-unes ; parmi elles paraît avoir été la grotte de Gourdan. Ils en ont laissé d'autres désertes : telles ont été celles de Lortet et de la Vache. Une épaisse couche de stalagmite s'y est formée sur les foyers de l'âge du renne. A Lortet, cette stalagmite, dans les endroits où elle n'est pas à nu, est recouverte par une mince couche de blocailles dépourvue de tout vestige d'industrie humaine. Dans la grotte de la Vache, elle sépare les foyers de l'âge du renne d'une assise d'argile remplie de débris appartenant aux premiers temps de l'âge du fer. Elle est donc synchronique de l'époque néolithique elle-même, et peut-être aussi d'une partie de l'âge du bronze (voir les descriptions de la grotte de la Vache faites par MM. Garrigou et Régnault dans les *Bulletins de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse* et dans ceux de la *Société d'Anthropologie de Paris*).

Il y a eu d'autres cavernes qui, délaissées d'abord par les peuples néolithiques, ont été ensuite occupées par eux. Enfin, ils ont choisi pour y demeurer plusieurs antres qui jusqu'alors n'avaient jamais servi d'habitation. Tout cela est une conséquence forcée de l'invasion et de l'immense révolution accomplie dans les mœurs par le changement d'armes et d'outils, et par l'importation des animaux domestiques venus avec les hommes armés de la hache polie. Les cavernes, aux temps anciens, ont été habitées, abandonnées, réoccupées, comme aux temps historiques certaines villes ont été édifiées, détruites, reconstruites, puis finalement abandonnées. Les faits cités par M. Garrigou ne présentent donc rien qui doive l'empêcher de partager l'opinion de M. Piette sur la succession immédiate de l'âge de la pierre polie à celui du renne.

Au surplus, il faudrait se garder de considérer la présence d'une couche de limon dans une caverne comme un indice certain d'une vaste submersion dont l'effet aurait été d'élever jusqu'à son niveau les eaux de la plaine. M. Piette a vu certaines grottes qui ont été remplies de limons glaciaires et qui se sont ensuite partiellement vidées sous l'influence des infiltrations pluviales. Il y a constaté la présence de couches remplies de vestiges d'industrie humaine alter-

nant avec des assises d'argile. Cette argile provient ordinairement de corridors préalablement remplis de limon. D'autres fois elle a été apportée dans la caverne, à travers des fissures, par l'eau des orages qui l'a enlevée aux flancs des montagnes en se précipitant vers la plaine en torrents impétueux. C'est ainsi que sur le territoire d'Arrudy, à quelques kilomètres de la grotte bien connue de l'âge du renne, il en est une autre où l'on voit des couches argileuses alterner avec des assises appartenant aux âges de la pierre polie, du bronze et du fer. Elle est située à plus de 60 mètres au-dessus du ruisseau qui coule dans la vallée, et il est évident que les nombreuses couches argileuses qu'elle renferme ne sont pas dues au débordement de ce ruisseau.

M. Piette fait remarquer en terminant, que la plupart des grottes sont sur la même ligne, généralement dans le terrain aptien, qui offre des abris sains et bien aérés, et à une hauteur au-dessus du niveau des cours d'eau qui ne dépasse pas 50 mètres. Cette situation convenait à un peuple qui était évidemment pêcheur, comme le montrent les nombreuses vertèbres de poissons que l'on retrouve dans les grottes.

Note sur la zone à **Ammonites tenuilobatus** *de* **Crussol** (*Ardèche*), par M. **Huguenin** (1) (Extrait).

§ 1. *Etages inférieurs à la zone à* Ammonites tenuilobatus.

Lorsque, pour monter au sommet de Crussol, on suit le sentier qui part du village de Guillerand, on traverse d'abord des vignes plantées sur les marnes et les calcaires marneux de l'étage *oxfordien inférieur*. Bientôt, on rencontre une importante série de *calcaires compactes*, gris ou gris-clair, alternant avec des marnes calcaires, bleues ou grises, et qui constituent la masse supérieure de la montagne.

Ces calcaires, d'une puissance totale d'environ 80 mètres, ne présentent, sur toute cette hauteur, aucun caractère stratigraphique qui permette de les diviser en zones. Pour parvenir à cette division, il faut avoir recours aux fossiles.

A leur base on rencontre l'*Ammonites bimammatus*, Quenst.; je n'ai jusqu'ici recueilli cette espèce que sur une épaisseur d'une vingtaine de mètres; mais il est probable qu'elle monte plus haut. Les fossiles sont fort rares dans cette zone inférieure : outre l'*A. bimammatus*, je n'y ai trouvé que les *A. semifalcatus*, Opp., *A. oculatus*, d'Orb., *A. tortisulcatus*, d'Orb., *A. biplex*, Sow., et des Bélemnites en fragments ou trop empâtées pour pouvoir être déterminées.

(1) Cette note a été présentée dans la séance du 18 mai.

Au-dessus de la zone à *A. bimammatus*, à laquelle j'attribue une puissance d'une trentaine de mètres, vient une seconde zone, d'une puissance à peu près égale, et que je désigne sous le nom de zone à *Ammonites platynotus*, Reinecke. Les fossiles sont également fort rares à ce niveau ; toutefois, à l'endroit où le sentier venant de Guillerand en rejoint un autre qu'il faut suivre pour atteindre le sommet, c'est-à-dire à une quarantaine de mètres environ au-dessus des marnes oxfordiennes inférieures (et à une dizaine de mètres au-dessous de la zone à *A. tenuilobatus*), on trouve quelques couches un peu plus riches que les autres et où j'ai recueilli : *A. platynotus*, Rein., *A.* voisine de l'*A. oculatus*, d'Orb., *A. Bauhini*, Opp., *A. tortisulcatus*, d'Orb., *A.* voisine de l'*A. Hauffianus*, Opp., *A. tricristatus*, Opp., *A. serus*, Opp., *A. biplex*, Sow., *A. polyplocus parabolis*, Quenst. (*Cephalopoden*, pl. XII, fig. 2, *non* fig. 5), *A. Lothari*, Opp., *A. Rhodanicus*, Dumortier, *Terebratula nucleata*, Schloth., *Rhynchonella lacunosa*, Schloth. Les espèces les plus abondantes sont les *Ammonites biplex* et *A. Lothari*. L'*A. tortisulcatus* y est rare, mais de grande taille (j'en ai trouvé de 15 centimètres de diamètre) ; cette espèce accompagne l'*A. platynotus* sur toute la hauteur de la zone.

Enfin la division supérieure est constituée par les calcaires à *A. tenuilobatus*.

Dans les deux premières zones, les calcaires compactes se présentent en bancs peu puissants, d'une épaisseur variant entre 20 et 75 centimètres, séparés par des assises marneuses, de 5 à 25 centimètres. Dans la troisième zone, comme nous allons le voir, les bancs calcaires augmentent de puissance, ainsi que les couches marneuses intercalées.

Si l'on fait l'ascension de Crussol par le ravin des Enfers (le Rioulet des gens du pays), c'est-à-dire par le sud, on rencontre successivement : le *Trias*, qui constitue la base de la montagne; le *Lias supérieur*, avec *Ammonites bifrons*, *A. serpentinus* et *A. opalinus*; le *Bajocien* avec *A. tripartitus*, *A. Humphriesianus* et *A. Parkinsoni*; le *Bathonien* avec *A. Martiusi* et *A. linguiferus*; la couche à *fucoïdes*, que je range dans ce dernier étage, ainsi que le ruban *ocreux* qui la recouvre; le *Callovien*, avec Posidonomyes, *Ammonites macrocephalus* et *A. bullatus*; l'*Oxfordien* marneux, ou zone à *A. cordatus*, d'une puissance de 25 à 30 mètres, et dans lequel on peut recueillir : *Belemnites hastatus*, Blainv., *B. Didayanus*, d'Orb., *B. Sauvanausus*, d'Orb., *Ammonites cordatus*, Sow., *A.* voisine de l'*A. oculatus*, *A. tenuiserratus*, Opp., *A. crenatus*, Brug., *A. microdomus*, Opp., *A. Eucharis*, d'Orb., *A. Erato*, d'Orb., *A. tortisulcatus*, d'Orb., *A. plicatilis*, Sow., *A. Arducnnensis*, d'Orb., *A. tatricus*, Pusch, *A. Zignodianus*, d'Orb., *A. nux*, d'Orb., *A. Polonicus*, Opp., *Aptychus*, *Rhynchoteuthis*,

Terebratula nucleata, Schloth., *Rhabdocidaris spinosa*, Ag., radioles de *Cidaris filograna*, Ag., *Pseudodiadema superbum*, Ag., *Millericrinus*, *Eugeniacrinus caryophyllatus*, Goldf.

Au-dessus, sur une épaisseur d'une dizaine de mètres, on rencontre les *Ammonites transversarius*, Quenst., et *A perarmatus*, Sow.

Les *marnes oxfordiennes* sont recouvertes par les *calcaires* marneux *à ciment hydraulique*, zone de la *Terebratula impressa* et des calcaires de Birmensdorf. Ces calcaires, très-peu fossilifères, ont une puissance qui varie de 25 à 50 mètres suivant les localités. Les *Belemnites Dumortieri*, Opp., et *Ammonites canaliculatus*, v. Münster, se rencontrent sur toute cette hauteur.

Ces calcaires à ciment sont recouverts par les *calcaires compactes*. En cet endroit, ces derniers calcaires ne se présentent plus, comme au-dessus de Guillerand, en bancs peu épais séparés par des couches marneuses; ils forment au contraire de puissantes assises, que l'on exploite comme pierres de taille dans des carrières au-dessus du ravin des Enfers. Il semble que la zone à *A. bimammatus* manquerait de ce côté de la montagne de Crussol, et que la zone à *A. platynotus* reposerait directement sur les calcaires oxfordiens. On rencontre en cet endroit : *Ammonites tricristatus*, Opp., *A. tortisulcatus*, d'Orb., *A. plicatilis*, var., *A.* du groupe de l'*A. polyplocus*, *A. Lothari*, Opp.

Au-dessus vient la zone à *A. tenuilobatus*.

§ 2. *Zone à* Ammonites tenuilobatus.

Au sud de la montagne de Crussol, sur la partie de la crête qui regarde la vallée de Saint-Péray, existe une carrière exploitée par M. Mallet. Cette magnifique excavation, de 25 mètres de hauteur sur 150 de longueur, a été creusée tout entière dans la zone à *Ammonites tenuilobatus*, et en fouillant les déblais, qui couvrent une très-vaste surface, on se procure facilement de bons échantillons des fossiles de ce niveau.

La carrière Mallet donne la coupe suivante, de bas en haut :

1.	Calcaire gris, tacheté par places ; épaisseur	3m
2.	Marnes bleues	2m50
3.	Calcaire gris et bleu par places	2m75
4.	Calcaire marneux gris	0m80
5.	Pierre blanche et gris-clair	3m
6.	Marnes	0m75
7.	Calcaire très-jaune (le *fer*)	2m
8.	Marnes	0m50
9.	Calcaire jaune clair	2m
10.	Marnes gris cendré et calcaire	0m95
11.	Calcaire compacte gris (le *ruban*)	15m

Les divers calcaires de cette coupe ont un grain très-fin et sont susceptibles de prendre un beau poli marbré. Ils résonnent sous le marteau, et leur cassure est largement conchoïde. Ils sont moins fossilifères que les marnes qui les séparent, et il est en général assez difficile d'en détacher les fossiles ; mais ceux que l'on en retire sont bien mieux conservés que ceux que fournissent les marnes.

Banc I. J'ai recueilli dans le calcaire qui constitue ce banc :

Ammonites Holbeini, Opp.,
— voisine de l'*A. Holbeini*,
— voisine de l'*A. Streichensis*, Opp. (dans celle-ci la bifurcation des plis est plus rapprochée du centre) (nous désignerons cette espèce par la lettre A),
Ammonites Strauchianus, Opp.,
— *Güntheri*, Opp.,
— *planulatus anus*, Ziet.,
— *biplex*, Quenst. (*Cephal.*) (= *A. Tiziani*, Opp.).

Banc II. Les marnes du banc II forment le sol de la carrière Mallet. On peut les étudier dans une excavation faite, sur la droite, pour extraire la pierre du banc I. Les fossiles y sont généralement en mauvais état. On y rencontre aussi assez souvent des nodules de pyrite de fer, d'une grosseur variable depuis celle d'un pois jusqu'à celle d'une noix.

J'y ai recueilli :

Espèces non encore trouvées dans le banc I.

Belemnites canaliculatus, Ziet.,
Ammonites Weinlandi, Opp.,
— *tenuilobatus*, Opp.,
— *Fialar*, Opp.,
— *flexuosus*, v. Münst. (= *A. flexuosus - costatus*, Quenst., *in Der Jura*),
Ammonites iphicerus, Opp. (= *A. longispinus*, Sow.),
Aptychus latus,
— *imbricatus*.
Terebratula nucleata, Schloth.,
Rhynchonella sparsicosta, Opp.,
Cidaris læviuscula, Ag.,
Cnemidium.

Espèces citées du banc I.

Ammonites Holbeini, Opp.,
— A,
Ammonites biplex, Quenst. (*Cephal.*).

Dans ce banc commence aussi à se montrer un groupe d'Ammonites voisines de l'*A. planula*, Quenst. (*Cephal.*, pl. XII, fig. 8; *non* Ziet.), par l'interruption de leurs côtes sur le milieu du dos; il semble y en avoir quatre espèces.

J'ai également recueilli à ce niveau deux Ammonites qui, d'après M. Dumortier, seraient, l'une l'*A. suprajurensis*, d'Orb., l'autre l'*A. Gravesianus*, d'Orb. M. Bayan, qui a bien voulu examiner ces fossiles, regarde le premier comme une espèce nouvelle, et hésite à se prononcer pour le second à cause de son mauvais état de conservation.

Banc III. La pierre de ce banc est sans contredit la plus belle de la montagne; sa nature saine et sa nuance bleue la font rechercher pour les travaux d'art. Dans la carrière Mallet, cette couche n'a que 2m50 de puissance; elle est généralement grise et ne présente la couleur bleue que par places. Dans la carrière Girin, située un peu plus au nord, elle est, au contraire, entièrement bleue et atteint 4m de puissance. Les *Aptychus* que l'on y recueille sont imprégnés de fer sulfuré d'une belle couleur bronzée.

Cette assise m'a donné :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

Ammonites Frotho, Opp.,
— *microplus*, Opp.,
— *liparus*, Opp.,
— *stephanoïdes*, Opp.,
Ammonites Lothari, Opp.,
— *annulatus vulgaris*, Ziet. (pl. IX, f. 1).

Espèces citées des bancs sous-jacents :

Ammonites Weinlandi, Opp.,
— *tenuilobatus*, Opp.,
— *Fialar*, Opp.,
— *Holbeini*, Opp.,
— *iphicerus*, Opp.,
— A,
Ammonites biplex, Quenst. (*Cephal.*).
Aptychus latus,
— *imbricatus*,
Terebratula nucleata, Schloth.,
Rhynchonella sparsicosta, Opp.

Banc IV. La couche marneuse qui forme ce banc n'est régulière, ni dans son existence, ni dans sa nature. Elle disparaît par places, ou se change en calcaire compacte, tantôt bleu, tantôt gris. Elle contient les mêmes fossiles que le banc III; les *Aptychus* à couleur bronzée y abondent.

Banc V. Le calcaire du banc V est d'un blanc légèrement grisâtre. Poli, il laisse voir des taches jaunes qui affectent toute espèce de forme; on le choisit de préférence pour les monuments funèbres. Il contient moins de fer sulfuré que le banc III; aussi les *Aptychus* y sont-ils d'une couleur jaune ocreux.

J'y ai recueilli :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

Ammonites trachynotus, Opp.,
— *compsus*, Opp.,
— *inflatus binodus*, Quenst. (*Der Jura*, pl. LXXV, fig. 10; *non Céphal.*, pl. XVI, fig. 10),
Ammonites polygyratus, Reinecke.

Espèces citées des bancs inférieurs :

Belemnites canaliculatus, Ziet.,
Ammonites Weinlandi, Opp.,
Ammonites tenuilobatus, Opp.,
— *Fialar*, Opp.,

Espèces citées des bancs inférieurs (suite).

Ammonites Holbeini, Opp.,
— *microplus*, Opp.,
— *liparus*, Opp.,
— *iphicerus*, Opp.,
— A,
— *Güntheri*, Opp.,
— *stephanoides*, Opp.,
Ammonites Lothari, Opp.,
— *biplex*, Quenst. (*Cephal.*),
Aptychus latus,
— *imbricatus*,
Terebratula nucleata, Schloth.,
Rhynchonella sparsicosta, Opp.

Banc VI. Si l'on divise en deux parties la zone à *A. tenuilobatus*, c'est sous ce banc qu'il faut placer la ligne de séparation ; en effet les marnes qui le constituent et les couches qui les recouvrent, tout en conservant la faune des bancs sous-jacents, renferment une plus grande quantité de fossiles du Jurassique supérieur.

Cette assise a une grande importance ; elle offre en effet toujours la même épaisseur et la même richesse en fossiles. On peut l'étudier dans une petite carrière située au nord de celle de M. Mallet ; c'est de là que proviennent presque tous les oursins que j'ai recueillis.

Cette assise m'a fourni :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

Belemnites voisin du *B. Sauvanausus*, d'Orb.,
Ammonites falcula, Quenst.,
— *dentatus*, Rein.,
— *alternans*, v. Buch,
— *mutabilis*, Quenst. (*Der Jura*, pl. LXXVII, fig. 2 ; *non* Sow.),
— *sutilis*, Opp.,
— *cyclodorsatus*, Mœsch,
— *Kochi*, Opp.,
Pleurotomaria suprajurensis, Quenst.,
Nerita?,
Lima Quenstedti, Mœsch,
Astarte (*Posidonomya gigantea*, Goldf.),
Hinnites velatus, Goldf.,
Terebratula pentagonalis, Quenst. (*Brachiopoden*, pl. XLVI, fig. 85),
— voisine de l'*indentata*, Quenst. (*Brach.*, pl. XLVI, fig. 71),
Terebratula bissuffarcinata, Quenst. (*non* Ziet.),
— *striocincta*, Quenst.,
— *orbis*, Quenst. (*Der Jura*, pl. LXXIX, fig. 29),
Rhynchonella strioplicata, Quenst.,
Collyrites carinata, Desm.,
— *capistrata*, Desm.,
Holectypus orificiatus, Schloth.,
Cidaris alpina, Cott.,
— *cervicalis*, Ag. (radioles),
Pseudodiadema Langi, Des.,
Pentacrinus cingulatus, Goldf. (*in* Quenst., *Der Jura*).
Tragos patella, Goldf.,
Scyphia nexii, Goldf.

Espèces citées dans les bancs sous-jacents :

Belemnites canaliculatus, Ziet.,
Ammonites Weinlandi, Opp.,
— *tenuilobatus*, Opp.,
— *Fialar*, Opp.,
— *Holbeini*, Opp.,
— *microplus*, Opp.,
— *liparus*, Opp.,
— *inflatus binodus*, Quenst. (*Der Jura*, *non Cephal.*).
Ammonites iphicerus, Opp.,
— A,
— *planulatus anus*, Ziet.,
— *biplex*, Quenst. (*Cephal.*),
Terebratula nucleata, Schloth.,
Rhynchonella sparsicosta, Opp.,
Cidaris læviuscula, Ag.

Banc VII. Ce banc est appelé par les carriers *calcaire-fer*, à cause de sa dureté. Il est trop élevé dans la carrière Mallet pour qu'on puisse l'y étudier; mais on peut l'observer très-facilement au-dessus de la carrière abandonnée dont j'ai parlé à propos du banc VI.

J'y ai recueilli :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

Ammonites tortisulcatus, Quenst. (*Der Jura*, pl. LXXVII, fig. 1 ; *non* d'Orb.),
— *involutus*, Opp..
— *trimerus*, Opp.,
— *lepidulus*, Opp.,
Ammonites serus, Opp.,
— *planula*, Quenst. (*Cephal.*, pl. XII, fig. 8, *non* Ziet.),
— *subfascicularis*, d'Orb.,
Collyrites Verneuili, Cott.

Espèces citées dans les bancs sous-jacents :

Ammonites falcula, Quenst.,
— *Weinlandi*, Opp.,
— *tenuilobatus*, Opp.,
— *dentatus*, Rein.,
— *alternans*, v. Buch,
— *Fialar*, Opp.,
— *Holbeini*, Opp.,
— *microplus*, Opp.,
— *liparus*, Opp.,
— *inflatus binodus*, Quenst. (*Der Jura, non Cephal.*),
— *iphicerus*, Opp..
Ammonites Güntheri, Opp.,
— *stephanoides*, Opp.,
— *polygyratus*, Rein.,
— *Lothari*, Opp.,
— *biplex*, Quenst. (*Cephal.*),
Aptychus latus,
— *imbricatus*,
Terebratula nucleata, Schloth.,
— *pentagonalis*, Quenst.,
Rhynchonella sparsicosta, Opp.,
— *strioplicata*, Quenst.,
Cidaris læviuscula, Ag.

Banc VIII. Ce banc, d'une épaisseur variable (il a 50 cent. vers le sud de la carrière Mallet, et 25 à 30 seulement vers le nord), est très-peu riche en fossiles, et ceux qu'il contient sont mal conservés.

Il m'a fourni :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

Vertèbres de Sauriens,
Ammonites discus, Ziet. (pl. XI, fig. 2),
— *pictus nudus*, Quenst.,
— *electus*, Opp.,
Ammonites planula, Ziet.,
Pleurotomaria clathrata acuta, Quenst.,
Rhabdocidaris caprimontanv. Des.

Espèces citées des bancs sous-jacents :

Belemnites canaliculatus, Ziet.,
— voisin du *B. Sauvanausus*,
Ammonites Weinlandi, Opp.,
— *tenuilobatus*, Opp.,
— *Frotho*, Opp.,
— *dentatus*, Rein.,
— *alternans*, v. Buch,
— *Fialar*, Opp.,
Ammonites trachynotus, Opp.,
— *compsus*, Opp.,
— *Holbeini*, Opp.,
— *microplus*, Opp.,
— *liparus*, Opp.,
— *iphicerus*, Opp.,
— *tortisulcatus*, Quenst. (*non* d'Orb.),

Espèces citées des bancs sous-jacents (suite).

Ammonites A,
— *stephanoïdes*, Opp.,
— *serus*, Opp.,
— *Kochi*, Opp.,
— *subfascicularis*, d'Orb.,
— *biplex*, Quenst. *(Cephal.)*,
Aptychus latus,
Aptychus imbricatus,
Terebratula pentagonalis, Quenst.,
Rhynchonella sparsicosta. Opp.,
— *strioplicata*, Quenst.,
Cidaris lævisuscula, Ag.,
Pseudodiadema Langi, Des.

Banc IX. Ce banc est le plus fossilifère de tous; il est particulièrement riche en *Ammonites tenuilobatus*, *A. Fialar* et *A. Holbeini*.

J'y ai, de plus, recueilli :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

Ammonites longispinus, d'Orb. (*non* Sow.,=*A. Caletanus*, Opp.),
— *ptychostoma*, Rein.,
Ammonites desmonotus, Opp.,
— *Lallierianus*, d'Orb.?

Espèces citées des bancs sous-jacents :

Ammonites falcula, Quenst.,
— *Weinlandi*, Opp.,
— *tenuilobatus*, Opp.,
— *Fialar*, Opp.,
— *pictus nudus*, Quenst.,
— *mutabilis*, Quenst. (*non* Sow.),
— *trachynotus*, Opp.,
— *compsus*, Opp.,
— *Holbeini*, Opp.,
Ammonites microplus, Opp.,
— *liparus*, Opp.,
— *iphicerus*, Opp.,
— *trimerus*, Opp.,
— *lepidulus*, Opp.,
— *sutilis*, Opp.,
— *serus*, Opp.,
— *Kochi*, Opp.,
— *planula*, Ziet.,
— *planulatus anus*, Ziet.

Banc X. Ce banc se subdivise en trois assises : la première, marneuse, épaisse d'environ 30 c.; la seconde, calcaire, de 40 c.; et la troisième, marneuse, de 25 c. Ces trois assises contiennent :

Espèces non encore trouvées dans les bancs inférieurs :

Ammonites Zio, Opp.,
Pachyclypeus semiglobus, Des.

Espèces citées des bancs sous-jacents :

Belemnites canaliculatus, Ziet.,
— voisin du *B. Sauvanausus*,
Ammonites Weinlandi, Opp.,
— *tenuilobatus*, Opp.,
— *dentatus*, Rein.,
— *alternans*, v. Buch,
— *Fialar*, Opp.,
— *pictus nudus*, Quenst.,
— *Holbeini*, Opp.,
— *microplus*, Opp.,
— *liparus*, Opp.,
— *iphicerus*, Opp.,
— *tortisulcatus*, Quenst. (*non* d'Orb.),
Ammonites stephanoïdes, Opp.,
— *Lothari*, Opp.,
— *serus*, Opp.,
— *Kochi*, Opp.,
— *planulatus anus*, Ziet.,
— *biplex*, Quenst. *(Cephal.)*,
Aptychus latus,
— *imbricatus*,
Terebratula nucleata, Opp.,
Rhynchonella sparsicosta. Opp.,
— *strioplicata*, Quenst.,
Polypiers.

En général, les oursins, les brachiopodes et les scyphies sont fort rares dans les calcaires; ceux qu'on y rencontre sont en mauvais état. C'est dans les marnes qu'il faut de préférence les rechercher.

Banc XI (appelé le *ruban* par les ouvriers). Les intempéries des saisons ont couvert la roche d'une teinte noire et en ont désagrégé la surface en une masse de petits fragments. Intérieurement la pierre est grisâtre et sans aucun mélange de marnes. Elle est totalement dépourvue de fossiles.

Il est probable que cette assise, d'une puissance moyenne de 15 mètres, correspond aux calcaires du Pouzin (Ardèche), dans lesquels on trouve l'*Ammonites ptychoïcus* et des Térébratules trouées.

§ 3. *Calcaires du Château.*

La zone à *Ammonites tenuilobatus* me semble devoir être rangée dans l'étage corallien; les espèces oxfordiennes y sont, en effet, peu nombreuses, tandis que les espèces coralliennes y dominent.

Au-dessus de cette zone, viennent les calcaires qui supportent le Château de Crussol, et que quelques géologues pensent appartenir au jurassique le plus supérieur.

J'ai plusieurs fois visité les rochers du côté de Saint-Péray, par où on peut les aborder avec le plus de facilité. Je n'y ai jamais rencontré que des fragments d'Ammonites indéterminables.

Du côté de Valence, à deux mètres environ au-dessous de ces calcaires, j'ai reconnu les marnes à *Ammonites tenuilobatus*. Au pied du rocher à pic que surmonte le château, dans des débris calcaires qui proviennent de la carrière qui y était jadis exploitée, j'ai recueilli de très-mauvais échantillons des *Ammonites Holbeini* et *A. Fialar*. Dans le ravin qui est au sud du château, j'ai trouvé en place un exemplaire de cette dernière espèce. Dans les deux ravins qui sont au nord, je n'ai pu voir, sur les fragments détachés de la roche par les intempéries, que des empreintes usées et indéterminables d'Ammonites.

En résumé, je n'ai rencontré dans ces calcaires aucune indication de fossiles du jurassique supérieur. Une personne de Saint-Péray prétend bien y avoir ramassé une *Nérinée*, mais je n'ai pu parvenir à me faire montrer l'échantillon.

M. **Tournouër** (1), d'accord avec M. Cotteau, désire faire une rectification à ce qui a été dit à la page 264 du présent volume, à

(1) Dans sa séance du 11 janvier 1875, la Commission du *Bulletin* a autorisé l'insertion dans le tome II, de cette rectification présentée à la séance du 21 décembre 1874.

propos de la distribution des Oursins dans la falaise nummulitique de Biarritz. On y lit que c'est dans la faune échinologique du Goulet (la Gourèpe), et là seulement, qu'ont été trouvés dans le nummulitique de France les genres *Clypeaster* et *Brissus*.

C'est une erreur. D'après les indications formelles du travail de M. de Bouillé, ces deux genres, représentés par deux espèces nouvelles : *Clypeaster Biarritzensis*, Cott., et *Brissus Biarritzensis*, Cott., ont été trouvés par M. de Bouillé, non pas dans le groupe inférieur, mais dans le groupe supérieur des terrains nummulitiques de Biarritz, dans les couches à *Euspatangus ornatus* et *Scutella subtetragona*, aux rochers Saint-Martin et entre la villa Eugénie et la falaise du Phare.

En Italie, c'est aussi dans la zone (IV) de l'*Euspatangus ornatus* que M. Laube a inscrit trois Clypéastres nouveaux, dans son tableau des Échinodermes du Vicentin (1868) : *C. Breunigi*, *C. scutum* et *C. Michelini*.

Jusqu'à présent donc, en France et en Italie, le genre *Clypeaster* ferait son apparition certaine dans l'oligocène inférieur. Il en est de même du genre *Scutella*. M. Cotteau en a cependant signalé des débris dans la falaise du Port des Basques. Le genre *Brissus* pourrait être un peu plus ancien (à Bize, à Arton?).

Il faut rappeler aussi incidemment que, parmi les Échinodermes nouveaux recueillis à Biarritz par M. de Bouillé, M. Cotteau a reconnu le type crétacé des *Leiosoma* dans une espèce nouvelle, *L. Biarritzense*, qui serait commune aux couches à *Euspatangus ornatus* et aux marnes de la Côte des Basques. Celles-ci ne sont pas d'ailleurs aussi dépourvues d'Échinodermes qu'on l'avait cru d'abord.

M. Tournouër ajoute qu'il désire profiter de la publicité du *Bulletin* et de l'occasion qui lui est offerte par les précédentes observations, pour indiquer quatre rectifications de noms à faire parmi les espèces nouvelles qu'il a décrites dans le mémoire de M. de Bouillé. Ce sont :

Scalaria Munieri (*non* de Raincourt, 1870), qu'il faut remplacer par *S. Chalmasi*;

Scalaria Nysti (*non* Lefèvre, 1872), qu'il faut remplacer par *S. Biarritzensis*;

Cerithium Suessi (*non* Gemmellaro, 1868), qu'il faut remplacer par *C. Baylei*;

Crassatella Archiaci (*non* Nyst, 1847; *nec* Bellardi, 1852), qu'il faut remplacer par *C. Lapurdensis*.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

RÉUNION EXTRAORDINAIRE

A MONS (BELGIQUE)

ET A AVESNES (NORD)

du 30 août au 6 septembre 1874.

Première partie : Réunion à Mons (1).

Les membres de la Société qui ont pris part aux excursions et assisté aux séances de la première partie de la session sont :

MM. BARROIS (Ch.).
BRIART (Alph.).
CHARPENTIER DE COSSIGNY.
CHELLONNEIX.
CORNET (F.-L.).
COTTEAU (G.).
DANGLURE.
DESAILLY.
DEWALQUE (G.).
MM. DUPONT (Ed.).
FABRE (G.).
FIRKET.
FONTANNES.
FRIREN.
GAUDRY (Alb.).
GOSSELET.
GUYERDET.
LAPPARENT (DE).

(1) *Liste des principales publications relatives aux environs de Mons.*

D'Archiac. *Histoire des Progrès de la Géologie*, t. IV, p. 172-193 ; 1851.

Cornet et Briart. *Description minéralogique, paléontologique et géologique du terrain crétacé de la province de Hainaut (Mém. Soc. Sc. Hainaut*, 3e sér., t. I) ; 1866.

— *Description minéralogique et stratigraphique de l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut (Mém. cour. Ac. R. Belgique*, t. XXXIII) ; 1867.

— *Description minéralogique, géologique et paléontologique de la Meule de Bracquegnies (Id.*, t. XXXIV) ; 1868.

MM. LAVERNÈDE (DE).
LEENHARDT (Fr.).
LECOZ.
MER.
MEUGY.
MOREAU (Alb.).
MOURLON (Mich.).
NIVOIT.
MM. ORTLIEB.
POTIER.
ROLLAND (L.).
SAPORTA (DE).
SCHERPENZEEL-THIM (VAN).
TOURNOUËR.
TRAUTSCHOLD.

De nombreux membres de la Société géologique de Belgique et de la Société des Arts, des Sciences et des Lettres du Hainaut ont, avec quelques autres personnes, suivi les travaux de la Société. Nous citerons :

MM. ARNOULD (G.), ingénieur principal des Mines, à Mons.
BAIWIR, chef de la station, à Mons.
BROHÉE, ingénieur de Charbonnages, à Bracquegnies.
BRUNIN, ingénieur de Charbonnages, à Quaregnon.
COLLIN, ingénieur, à Bruxelles.
COPPÉE (F.), propriétaire, à Mons.
COURTIN, professeur à l'École des Mines et ingénieur des Chemins de fer de l'État, à Mons.
CRÉPIN, naturaliste, à Bruxelles.

Cornet et Briart. *Division de la Craie blanche du Hainaut en quatre assises* (*Id.*, t. XXXV) ; 1869.

— *Note sur la découverte, dans le Hainaut, en dessous des sables landeniens, d'un calcaire grossier avec faune tertiaire* (*Bull. Ac. R. Belgique*, 2e sér., t. XX) ; 1865.

— *Notice sur l'extension du Calcaire grossier de Mons dans la vallée de la Haine* (*Id.*, t. XXII) ; 1866.

— *Description des Fossiles du Calcaire grossier de Mons* (*Mém. Ac. R. Belgique*, t. XXXVI et XXXVII) ; 1870-73.

— *Notice sur le terrain crétacé de la vallée de l'Hogneau* (*Mém. Soc. Sc. Lille*, 3e sér., t. XI) ; 1873.

— *Notice sur la découverte de l'étage du calcaire de Couvin ou des schistes et calcaires à* Calceola sandalina *de la vallée de l'Hogneau* (*Mém. Soc. géol. Belgique*, t. I) ; 1874.

Dewalque. *Prodrome d'une Description géologique de la Belgique ;* 1868.

Dumont. *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan ;* 1848.

Gosselet. *Sur le terrain dévonien de l'Ardenne et du Hainaut* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XIV) ; 1857.

— *Sur l'existence du Gault dans le Nord et dans le Hainaut* (*Id.*, t. XVI) ; 1858.

— *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique et de l'arrondissement d'Avesnes ;* 1869.

De Jaer (Jules), ingénieur des Mines, à Mons.
De Jaer, ingénieur des Mines, à Mons.
Delvaux, lieutenant au 3e lanciers, au camp de Béverloo.
Desvachez, ingénieur des Mines, à Mons.
Devillers, président du Cercle archéologique, à Mons.
Faly, ingénieur des Mines, à Mons.
Francart, avocat, à Mons.
Gilkinet (Alf.), à Ensival.
Gille, ingénieur des Mines, à Mons.
Guerne (de), à Douai (Nord).
Guibal (Th.), professeur à l'École des Mines, à Mons.
Hanarte, ingénieur civil, à Mons.
Hanuise (Ed.), professeur à l'École des Mines, à Mons.
Houzeau de Lehaie (A.), secrétaire général de la Société des Sciences du Hainaut, à Hyon.
Koninck (de), président de la Société géologique de Belgique, à Liége.
Laduron (Paul), industriel, à Saint-Ghislain.
Laguesse (E.), ingénieur en chef des Mines, à Mons.
Laguesse (L.), ingénieur de Charbonnages, à Flénu.
Lambot (L.), ingénieur, à Marchiennes-au-Pont.
La Roche (Alph. de), administrateur de Charbonnages, à Bracquegnies.
La Roche de Marchiennes (Em. de), propriétaire, à Harvengt.

Gosselet. *Carte géologique des calcaires dévoniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse* (*Bull. Ac. R. Belgique*, t. XXVII) ; 1874.
Le Hardy de Beaulieu. *Guide minéralogique et paléontologique dans le Hainaut et l'Entre-Sambre-et-Meuse.*
Hébert. *Quelques renseignements sur la Constitution géologique de l'Ardenne Française* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XII) ; 1855.
— *Comparaison de l'Éocène inférieur de la Belgique et de l'Angleterre avec celui du Bassin de Paris* (*Ann. Sc. géol.*, t. IV ; *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3e sér., t. II) ; 1871.
Horion. *Notice sur le terrain crétacé de la Belgique* (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. XVI) ; 1859.
Mourlon. *Géologie de la Belgique* (*Patria Belgica*) ; 1872.
D'Omalius d'Halloy. *Géologie de la Belgique*, in *Précis élémentaire de Géologie* ; 1868.
Ortlieb et Chellonneix. *Étude géologique des Collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique* ; 1870.
A. Toilliez. *Notice sur les carrières du Hainaut* (*Mém. Soc. Sc. Hainaut*, 2e sér., t. V).
Société géologique de France. *Réunion extraordinaire à Valenciennes* (*Bull.*, 2e sér., t. X, p. 597) ; 1853.

LAVALLEYE (Ph.), ingénieur, à Mesvin.
LEFÈVRE (Th.), naturaliste, à Bruxelles.
LEMONNIER (A.), étudiant, à Mons.
LIKYAROPOULOS, à Paris.
MALAISE (C.), professeur, à Gembloux.
MALHERBE (R.), ingénieur des Mines, à Liége.
MARCQ (D.-D.), docteur en médecine, à Carnières.
MATIVA, ingénieur des Mines, à Mons.
MICHOT (l'abbé), naturaliste, à Mons.
MONTAGNE (F.), ingénieur, à Mons.
NAGANT (F.), ingénieur de Charbonnages, à Piéton.
ORMAN (E.), ingénieur des Mines, à Mons.
PASSELECQ (A.), ingénieur de Charbonnages, à Ciply.
PONCELET, ingénieur des Chemins de fer de l'État, à Mons.
PUYDT (DE), président de la Société des Sciences du Hainaut, à Mons.
REUL (X. DE), publiciste, à Bruxelles.
ROUVEZ (A.), propriétaire, à Mons.
ROUVEZ (E.), propriétaire, à Mons.
RUTOT, ingénieur, à Liége.
SAVOYE, industriel, à Saint-Ghislain.
SIMONY (baron DE), ingénieur principal des Mines, à Mons.
THIÉBAUT, professeur, à Lyon.
THIELENS (A.), naturaliste, à Tirlemont.
VANDEN BROECK (E.), naturaliste, à Bruxelles.
VANDEN PEEREBOOM (E.), ingénieur de Charbonnages, à Mons.
VANDERSLAGMOLEN, ingénieur de Charbonnages, à Bracquegnies.
VINCENT, naturaliste, à Bruxelles.
WOUTERS, docteur en médecine, à Frameries.

Séance du 30 *août* 1874.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU, *puis* DE M. DEWALQUE.

A 9 heures du matin, les membres de la Société se sont réunis dans la salle des commissions à l'Hôtel-de-Ville de Mons, où les attendait un comité de réception composé de MM. E. Laguesse, ingénieur en chef, directeur de la 1re division des Mines, G. Arnould, ingénieur principal du 1er arrondissement des Mines, de Puydt, A. Houzeau de Lehaie, l'abbé Michot, A. Briart et F.-L. Cornet, respectivement

président, secrétaire général et membres de la Société des Arts, des Sciences et des Lettres du Hainaut.

La Société s'est ensuite rendue dans la salle des concerts du Théâtre, où elle a été reçue par MM. Masquelier, Sainctelette, Pêcher et Dastot, membres du Collége échevinal de la ville, entourés d'une foule nombreuse. Quelques paroles de bienvenue, auxquelles il a été immédiatement répondu par M. Cotteau, ont été adressées à la Société : 1° au nom de la ville de Mons et de son premier magistrat, M. le sénateur François Dolez, bourgmestre, qu'une indisposition empêchait d'assister à la réception, par M. l'échevin Masquelier; 2° au nom de la Société géologique de Belgique par M. le professeur de Koninck, son président; et 3° au nom de la Société des Sciences, des Arts et des Lettres du Hainaut par M. de Puydt, son président.

La séance est ensuite ouverte sous la présidence de M. Cotteau, président annuel, et immédiatement la Société procède à la formation du bureau de la session extraordinaire. Sont nommés :

Président : M. G. Dewalque.

Vice-Présidents : MM. J. Gosselet et A. Briart.

Secrétaires : MM. F.-L. Cornet et Ch. Barrois.

Le secrétaire fait connaître que, par lettre en date du 21 juillet 1874, M. le Ministre des Travaux publics de Belgique accorde une réduction de 50 % sur les chemins de fer de l'État aux personnes qui se rendront à la réunion de la Société à Mons. La même réduction est accordée pour les excursions qui doivent avoir lieu dans la province du Hainaut.

Par lettre en date du 27 août 1874, le même haut fonctionnaire accorde l'autorisation aux membres de la Société et aux autres personnes qui suivront les excursions, de circuler à pied pour l'exploration des tranchées sur les sections des chemins de fer de l'État comprises entre les stations d'Harmignies et d'Hyon-Ciply et entre celles de Piéton et de Morlanwelz.

Le Président annonce une présentation.

Sur la proposition d'un membre du bureau, il est décidé à l'unanimité qu'un télégramme sera immédiatement adressé à M. d'Omalius d'Halloy pour lui présenter les témoignages de sympathie de la Société et les regrets qu'elle éprouve de le voir empêché d'assister à la réunion de Mons.

La Société adopte ensuite les projets d'excursions présentés pour les environs de Mons par MM. Cornet et Briart, et pour les environs d'Avesnes par M. Gosselet.

M. Cornet donne lecture de la notice suivante, dont des exemplaires sont distribués aux personnes présentes à la réunion :

Aperçu sur la **Géologie** *des environs de* **Mons**,

par **MM. Cornet** et **Briart.**

Messieurs,

La ville de Mons, que vous avez, cette année, choisie pour y tenir la première partie de votre session extraordinaire, se trouve dans une contrée favorisée par la nature sous le rapport des études géologiques. On trouve en effet aux alentours, dans un rayon peu étendu, des dépôts appartenant aux terrains moderne, quaternaire, tertiaire, secondaire et primaire.

Le sol du bassin hydrographique de la Haine, dans lequel se feront probablement toutes nos excursions, est peu accidenté et recouvert presque partout d'un vaste et souvent très-épais manteau de limon; mais l'on y rencontre plusieurs tranchées naturelles et de nombreuses coupes artificielles, pratiquées pour l'exploitation des substances minérales ou pour le passage des voies ferrées qui couvrent notre province d'un réseau si compliqué. C'est grâce à ces circonstances, que l'étude géologique du bassin de la Haine, quoique très-incomplète encore, est cependant aussi avancée que celle de certaines régions plus accidentées, qui semblent au premier abord relativement faciles à explorer. Ce sont les résultats de cette étude que nous vous demandons de venir vérifier sur le terrain. Permettez-nous cependant de vous en dire dès à présent quelques mots et de vous signaler les points principaux qui, d'après nous, doivent être plus spécialement étudiés.

Les assises géologiques que l'on rencontre au-dessus du terrain houiller, dans un rayon de 20 kilomètres autour de la ville de Mons, peuvent être classées comme l'indique le tableau suivant :

DÉPÔTS MODERNES.

DÉPÔTS QUATERNAIRES.

TERRAIN TERTIAIRE.
- Système bruxellien.
- — paniselien.
- — ypresien { supérieur. / inférieur.
- — landenien { supérieur. / inférieur.
- Calcaire grossier de Mons.

TERRAIN CRÉTACÉ.	6e *étage.*	—	Tufeau de Ciply (craie de Maestricht).
	5e *étage.*	— Craie blanche	Craie brune de Ciply. » de Spiennes. » de Nouvelles. » d'Obourg. » de St-Vaast.
	4e *étage.*	—	Craie de Maisières ou Gris des mineurs. Assise des Silex de Saint-Denis ou Rabots. » des Fortes-toises. » des Dièves. Tourtia de Mons.
	3e *étage.*	—	Tourtia de Tournay et de Montignies-sur-Roc.
	2e *étage.*	—	Meules de Bracquegnies et de Bernissart.
	1er *étage.*	—	Argiles et sables avec lignite (Syst. aachénien de Dumont).

TERRAINS PRIMAIRES. — Terrain houiller.

Terrain moderne.

Le terrain moderne occupe dans notre pays principalement le fond de la vallée de la Haine, où il constitue une plaine basse, horizontale et couverte de prairies. Il présente à sa partie supérieure, sous la terre végétale, un limon brun d'inondation, superposé à une couche plus ou moins épaisse de tourbe, en dessous de laquelle on trouve un sable fluviatile, reposant sur un gravier dont les éléments ont des dimensions qui attestent que la Haine et ses affluents ont eu jadis une puissance de transport qu'ils sont loin de posséder encore aujourd'hui. Cependant tous ces dépôts appartiennent indubitablement à l'époque moderne. Les coquilles et les ossements que l'on a recueillis dans le gravier, le sable fluviatile et la tourbe, appartiennent à des espèces qui habitent encore nos contrées ou qui n'en ont disparu que devant les progrès de la civilisation. Nous ajouterons sur ce sujet que la tourbe des environs de Mons a fourni des instruments en os et en silex appartenant à l'âge de la pierre polie.

Terrain quaternaire.

Le terrain quaternaire de notre contrée recouvre toutes les ondulations des plaines, en s'élevant sur le sommet de nos collines les plus élevées. Le terme supérieur est un limon brun, non stratifié, éminemment propre à la fabrication des briques, et dont la partie superficielle, transformée en terre végétale, constitue un sol d'une grande fertilité. En dessous, on trouve un limon stratifié, connu sous le nom d'*Ergeron*, impropre à la fabrication des briques et participant presque partout de la nature minéralogique du terrain sous-jacent. Généralement il est jaunâtre et calcareux ; mais en certains points il prend une coloration verdâtre ou bleuâtre due au voisinage de couches tertiaires de même nuance.

L'Ergeron repose le plus souvent directement sur des couches tertiaires, secondaires ou primaires ; mais sur quelques points il en est séparé par une épaisseur plus ou moins grande de sables et de graviers formés de débris de roches dont les gisements en place se trouvent dans l'intérieur de notre bassin hydrographique. Nous aurons l'occasion, Messieurs, de vous montrer dans nos excursions des coupes très-remarquables présentant en superposition les trois assises quaternaires.

Comme dans les contrées qui avoisinent la nôtre, on a la preuve que l'Homme existait dans le bassin de la Haine pendant le dépôt du terrain quaternaire, en même temps que de grandes espèces animales éteintes. On a, en effet, rencontré dans le gravier, en dessous de l'Ergeron, de nombreux silex taillés, avec des ossements d'*Elephas primigenius*, de *Rhinoceros tichorrhinus*, etc. Mais, jusqu'à ce jour, ces découvertes n'ont pas encore été faites à plus de 25 mètres au-dessus de l'étiage actuel des cours d'eau les plus voisins, tandis que nos dépôts quaternaires s'élèvent à plus de 100 mètres au-dessus de cet étiage.

Terrain tertiaire.

Certaines des assises tertiaires supérieures que l'on rencontre dans les provinces belges situées au nord du Hainaut, se sont très-probablement étendues jadis au-dessus de ce qui forme aujourd'hui la vallée de la Haine ; mais elles ont été enlevées par une immense érosion qui a commencé pendant le dépôt du Pliocène et qui ne s'est terminée qu'à la fin de la période quaternaire. C'est à cette érosion qu'est dû le creusement de notre bassin hydrographique.

Système bruxellien. — Tous les dépôts tertiaires que nous aurons l'occasion de vous faire visiter appartiennent à la période éocène. Les plus récents ont été placés par Dumont dans son système bruxellien qui correspond à une partie du Calcaire grossier de Paris. Ils constituent, sous le limon quaternaire, la partie supérieure des collines qui forment à l'est de notre bassin la crête de partage qui le sépare du bassin de la Sambre, affluent de la Meuse. Du gravier fin, du grès plus ou moins calcareux, des sables diversement colorés et quelquefois de la marne, entrent dans la composition de ce dépôt, qui ne renferme que très-peu de fossiles. Nous n'y avons guère rencontré que quelques dents de Poissons, l'*Ostrea cymbula*, le *Nautilus Burtini* et des fruits de *Nipadites*.

Système paniselien. — Dumont a pris pour type de son système paniselien une assise qui couronne les deux collines du Mont-Panisel, voisines de Mons, où elle est constituée par des sables glauconieux,

renfermant quelques bancs de grès lustrés et reposant sur une argilite très-chargée de glauconie.

Dumont a rapporté à son système paniselien des couches entrant dans la composition des collines isolées qui s'élèvent brusquement au-dessus de la plaine sur les confins de la Flandre et du Hainaut. Nous n'avons guère exploré cette partie de notre pays, qui a d'ailleurs été étudiée en détail par MM. Ortlieb et Chellonneix (1); mais le peu que nous en avons vu a suffi pour nous convaincre que, pour quelques-unes au moins de ces collines, il existe des couches identiques sous tous les rapports à celles du Mont-Panisel.

Si l'existence du système paniselien dans les collines du nord-ouest du bassin de la Haine n'est pas pour nous douteuse, il n'en est pas de même pour les collines qui ferment ce bassin à l'est. On trouve dans cette région, à Carnières, Morlanwelz, Haine-Saint-Pierre, etc., sous les sables du système bruxellien, une puissante assise argilo-sableuse, que l'auteur de la *Carte géologique de la Belgique* a aussi rapportée au système paniselien. Cependant elle n'en a pas les caractères minéralogiques, ni les caractères paléontologiques, et nous espérons vous prouver que l'on doit la rapporter plutôt au système ypresien qu'au paniselien.

Dans son *Prodrome d'une Description géologique de la Belgique*, M. le professeur Dewalque donne une liste des fossiles du système paniselien. Mais à l'époque où cette publication a paru, on ne possédait encore que des renseignements insuffisants sur les couches de Morlanwelz. Aussi cette liste comprend, sans les distinguer, avec les espèces rencontrées dans cette localité et les environs, celles que l'on a recueillies dans le système type du Mont-Panisel ou dans son prolongement au nord-ouest.

A notre demande, M. Nyst a bien voulu dresser la liste de toutes les espèces paniseliennes qu'il a pu étudier dans diverses collections particulières et dans les galeries du Musée royal de Bruxelles. Voici celles de ces espèces qui ont été rencontrées dans le dépôt type, c'est-à-dire au Mont-Panisel :

CÉPHALOPODES.

Nautilus zigzag, Sow.

GASTÉROPODES.

Rostellaria fissurella, Lam.,
Murex tricarinatus, Lam.,
Ficula tricostata, Desh.,
Fusus excisus ?, Desh.,
Fusus longævus, Lam.,
— *Noë ?*, Lam.,
— *sulcatus*, Desh.,
Buccinum stromboïdes, Lam.,
Cassidaria carinata, Lam.,
Pleurotoma brevicauda, Desh.,
— *Houzeaui*, Nyst, *n. sp.*,

(1) *Étude géologique des collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique;* Lille, 1870.

Voluta cithara, Lam.,
— *elevata*, J. Sow.,
Natica epiglottina ?, Lam.,
— *labellata*, Lam.,
— *patula ?*, Lam.,
Sigaretus clathratus ?, Gmel.,
Turritella funiculosa ?, Desh.,
— *imbricataria ?*, Lam.,
Keilostoma turricula, Brug.,
Littorina sulcata ?, Desh.,
Solarium bistriatum ?, Desh.,
— *patulum ?*, Lam.,
Bifrontia serrata, Desh.,
Fissurella sublamellosa, Desh.,
Dentalium lucidum ?, Desh.,
Tornatella sulcata, Lam.,
Ringicula ringens, Lam.,
Bullæa Houzeaui, Nyst.

LAMELLIBRANCHES.

Pinna margaritacea, Lam.
Modiola Deshayesi, J. Sow.,
— *dimidiata*, S. Wood,
— *elegans*, J. Sow.,
Solemya ? Cuvieri ?, Desh.,
Cardium porulosum, Lam.,
— *semigranulosum ?*, Sow.,
Lucina gigantea, Desh.,
— *saxorum*, Lam.,
— *pulchella*, Agass.,
Cardita acuticosta ?, Lam.,
— *planicosta ?*, Lam.,
Cytherea deltoïdea ?, Lam.,
— *pusilla ?*, Desh.,
— *suberycinoïdes ?*, Desh.,
Mactra compressa ?, Desh.,
— *semisulcata*, Lam.,
Tellina pseudodonacialis, d'Orb.,
— *rostralina ?*, Desh.,
Solen proximus ?, Desh.

La *Nummulites planulata* se montre dans le système paniselien, mais tout à fait à la base de l'assise et à l'état remanié. On en a aussi signalé la présence dans les grès lustrés ; mais il n'est nullement démontré que les très-rares spécimens de Nummulites recueillis dans cette position appartiennent bien à l'espèce *planulata*.

La faune du système paniselien type renferme donc 50 espèces, dont la plupart lui sont communes avec le Calcaire grossier du bassin de Paris. Les autres, peu nombreuses, se rencontrent en France dans les Sables de Cuise-la-Motte. Nous sommes donc autorisés, comme l'a fait avant nous M. le professeur Dewalque (1), à rapporter les couches de sables et de grès qui couronnent le Mont-Panisel à quelque partie du Calcaire grossier de Paris.

Dans une publication récente (2), M. le professeur Hébert a émis sur ce sujet une opinion contraire à la nôtre. Il y a certainement plus de rapports, dit-il, entre la faune de Cuise et la faune paniselienne, qu'entre celle-ci et la faune du Calcaire grossier. Plus loin il ajoute : « Il y a, au point de vue minéralogique et paléontologique, tant » d'analogie entre l'Ypresien supérieur et le Paniselien, que je ne vois » réellement aucune raison de les maintenir séparés, et leur réunion » en un seul groupe, ou plutôt la disparition du terme *Ypresien supérieur* me paraîtrait un progrès.

(1) *Prodrome d'une Description géologique de la Belgique.*

(2) *Comparaison de l'Éocène inférieur de la Belgique et de l'Angleterre avec celui du bassin de Paris.*

» Cette réunion en un seul tout de l'Ypresien supérieur et du Pani-
» selien, et la correspondance de cet ensemble à la partie des Sables
» du Soissonnais qui est supérieure aux Lignites, c'est-à-dire aux
» Sables de Cuise, a été faite il y a longtemps par M. Prestwich, et je
» n'y serais pas revenu, si je ne voyais parmi les géologues belges
» beaucoup d'indécision ou même de divergences sur ce point, car
» quelques-uns placent le système paniselien dans l'Éocène moyen, à
» la base du Calcaire grossier. Pour moi la question ne me paraît pas
» douteuse. Je reste d'accord avec M. Prestwich. »

Nous pensons que le savant professeur de la Sorbonne modifiera son opinion quand il aura pris connaissance de la liste des fossiles que nous donnons plus haut et quand nous vous aurons démontré :

1° Que le système paniselien type, c'est-à-dire les couches qui couronnent le Mont-Panisel, reposent sur l'Ypresien supérieur et en sont parfaitement distinctes sous le rapport minéralogique;

2° Que le dépôt du système paniselien a été précédé dans notre contrée par un important phénomène de dénudation qui a raviné profondément les sables ypresiens sous-jacents.

Cette démonstration vous sera faite dans nos excursions.

Mais si nous pouvons vous prouver que le système paniselien est parfaitement distinct, sous tous les rapports, du système ypresien supérieur, nous ne pourrions vous démontrer, dans notre bassin, son indépendance du système bruxellien. Si cette indépendance, qui est pour nous douteuse, comme pour M. G. Dewalque (1), existe, elle doit être cherchée en dehors des régions que nous comptons vous faire explorer.

Système ypresien supérieur. — Ce système, sur lequel la plus grande partie de la ville de Mons est bâtie, est constitué dans la partie centrale du bassin de la Haine, comme dans les collines flamandes, par un sable fin, légèrement glauconifère et pailleté, mais transformé, sur quelques points et par altération, en un sable jaune ferrugineux. On y rencontre quelques minces couches non continues d'argile sableuse légèrement verdâtre ou jaunâtre.

La *Nummulites planulata,* quelquefois associée à la *Turritella edita,* est le fossile le plus remarquable de cette assise dans les collines montoises. Cette coquille se rencontre isolée dans le sable, mais le plus souvent elle forme, par son agglomération, de véritables couches, dont l'une, très-remarquable, est mise à découvert dans une fouille que la ville de Mons, à l'occasion de votre visite, a fait pratiquer à

(1) *Op. cit.*

quelques centaines de mètres d'ici, à l'intersection des rues des Dominicains et des Compagnons.

L'abondance de la *Nummulites planulata* dans l'Ypresien supérieur et la rencontre que l'on y a faite, soit dans notre bassin, soit en d'autres points de la Belgique, de quelques fossiles cités par M. Dewalque, tels que (1) :

Turritella edita, Sow.,
— *hybrida*, Desh.,
Cytherea Suessonnensis ?, Desh.,
Crassatella propinqua, Wat.,
Cardita Prevosti ?, Desh.,
Lucina squamula, Desh.,

font rapporter ce système, par la plupart des géologues, aux Sables de Cuise-la-Motte du bassin de Paris.

Nous avons dit plus haut quelques mots des couches argilo-sableuses qui ont été placées par Dumont dans le système paniselien et qui, recouvertes par les sables bruxelliens, forment la partie moyenne des collines séparant à l'est le bassin de la Haine du bassin de la Sambre. Ces couches n'ont pu être bien étudiées que dans ces dernières années, grâce aux travaux des mines ou de construction des chemins de fer. Par leurs caractères minéralogiques elles diffèrent autant de l'Ypresien que du Paniselien. Cependant M. Dewalque (2) et M. Michel Mourlon (3) les ont, comme Dumont, rapportées à ce dernier système, mais le second de ces deux géologues y voit *une zone différente de celle du Mont-Panisel et tant soit peu plus ancienne que celle-ci.*

Quant à nous, nous rapportons les couches argilo-sableuses dont nous parlons au système ypresien supérieur. On y rencontre, comme à Mons, une couche pétrie de *Nummulites planulata*. Quant aux autres fossiles, ils ont été étudiés par M. Nyst sur des spécimens provenant de nos collections. Les espèces qui ont pu être déterminées sont les suivantes :

CRUSTACÉS.

Cancer bispinosus, Bell.

CÉPHALOPODES.

Belosepia sepioïdea, Blainv.,
Nautilus zigzag ?, Sow.

GASTÉROPODES.

Ficula elegans ?, Lam.,
— *(Murex) Smithi*, J. Sow.,
— *tricostata*, Desh.,
Cassidaria enodis ?, Desh.,
— *sulcaria*, Desh.,
Pleurotoma antiqua ?, Desh.,
— *Briarti*, Nyst, *n. sp*,
Voluta denudata ?, J. Sow.,
— *cithara ?*, Lam.,
— *elevata*, J. Sow.,
— *luctatrix*, Sol.,
— *mixta ?*, Chemn.,
Turritella fasciata, Lam.

(1) G. Dewalque, *op. cit.*
(2) *Op. cit.*
(3) Article *Géologie* dans *Patria belgica.*

LAMELLIBRANCHES.

Ostrea rarilamella ?, Desh.
Pecten Briarti, Nyst, *n. sp.*,
— *contubernalis* ?, S. Wood,
— *Prestwichi* ?, Morr.,
Modiola semistriata, S. Wood,
Mytilus affinis, J. Sow.,
Arca Briarti, Nyst, *n. sp.*,
Limopsis ? *Briarti*, Nyst, *n. sp.*,
Nucula condita, Nyst, *n. sp.*,
Leda Briarti ?, Nyst, *n. sp.*,
— *Corneti*, Nyst, *n. sp.*.
Solemya Cuvieri ?, Desh.,
Cardium semigranulosum ?, Sow.,
Lucina callosa ?, Lam.,
Mactra compressa ?, Desh.,
Tellina pseudodonacialis, d'Orb.,
Corbula gallicula ?, Desh.,
— *striata* ??, Desh.,
Panopæa intermedia ?, J. Sow.;

soit, avec la *Nummulites planulata*, 36 espèces, dont sept seulement : *Ficula tricostata, Voluta cithara, V. elevata, Solemya Cuvieri, Cardium semigranulosum, Mactra compressa* et *Tellina pseudodonacialis*, sont communes entre les argiles sableuses dont nous parlons et les couches paniseliennes types. On peut donc affirmer que paléontologiquement ces deux dépôts sont distincts.

Quoiqu'aucune des six espèces que l'on a, d'après M. Dewalque, rencontrées dans les sables ypresiens de l'Ouest, avec la *Nummulites planulata*, n'ait jusqu'à ce jour été recueillie dans les sables argileux de l'Est du bassin de la Haine, l'existence de ce dernier fossile, qui forme à Morlanwelz, comme à Mons, une couche gisant vers la partie supérieure de l'assise, suffirait, pensons-nous, pour faire admettre, pour les deux dépôts, un synchronisme en faveur duquel les caractères stratigraphiques viennent d'ailleurs militer. En effet, si, à l'aide de la grande coupe longitudinale du bassin de Mons exposée dans cette salle, nous comparons la position, relativement aux assises sous-jacentes, des sables à *Nummulites planulata* de Mons et des couches argilo-sableuses de Carnières et de Morlanwelz qui renferment le même fossile, nous voyons que celles-ci ne sont que la continuation des sables de Mons vers l'est.

La coupe dont nous venons de parler nous montre que les couches tertiaires de l'Est du bassin de Mons sont des dépôts côtiers qui se sont déposés en stratification transgressive sur une plage dont le fond était formé par le terrain houiller. Il n'en fut pas de même plus à l'ouest, vers Mons et les collines flamandes. L'étude de ces régions nous démontre que les sables ypresiens à *Nummulites planulata* se sont déposés sur des points situés, sinon à de grandes profondeurs, du moins à une certaine distance des côtes. Ces faits ne suffisent-ils pas pour expliquer la différence profonde existant dans les caractères minéralogiques de l'assise dont nous nous occupons, suivant qu'on l'étudie à Mons ou à Morlanwelz et Carnières ?

Système ypresien inférieur. — L'Ypresien inférieur se présente dans notre bassin avec une épaisseur très-variable, qui n'est sur certains

points que de quelques mètres, mais qui dépasse 15 à 20 mètres ailleurs. Il est constitué par une argile plus ou moins sableuse, bleu d'ardoise ou de teinte ferrugineuse, que l'on exploite en divers endroits pour la fabrication des briques, des tuiles et des tuyaux de drainage.

On n'a pas, à notre connaissance, rencontré jusqu'à ce jour dans l'argile ypresienne du bassin de la Haine d'autres débris organiques que quelques fragments de bois ligniteux ou de petites masses de succin; mais les caractères minéralogiques de l'assise et la position qu'elle occupe sous le sable à *Nummulites planulata* ne permettent pas de douter qu'elle ne soit le prolongement à l'est de la puissante couche d'argile d'Ypres ou des Flandres, qui possède une épaisseur de 136 mètres à Ostende et que l'on admet être le représentant dans notre pays de l'Argile de Londres. D'après M. Hébert (1), cette assise ne serait pas représentée dans le bassin de Paris, où il existerait ainsi une lacune importante entre les Lignites de Soissons et les Sables sans fossiles immédiatement inférieurs aux couches de Cuise-la-Motte.

Système landenien. — Dumont a établi deux divisions dans son système landenien. La partie supérieure est fluvio-marine et correspond à l'assise des Lignites du Soissonnais dans le bassin de Paris. Elle n'a été, jusqu'à ce jour, que très-peu étudiée dans la vallée de la Haine, où elle est représentée par des dépôts lenticulaires, non continus, intercalés entre l'argile d'Ypres et les sables landeniens inférieurs. Ces dépôts sont constitués par des sables souvent blancs, renfermant des amas d'argile ligniteuse et des masses irrégulières et non continues de grès blanc dans lequel on rencontre de rares traces de végétaux.

Le Landenien supérieur ne peut en ce moment être étudié que sur le territoire de la commune de Carnières, dans des carrières où l'on observe certains accidents géologiques sur lesquels nous comptons appeler toute votre attention.

Le Landenien inférieur est un dépôt marin correspondant aux Sables de Bracheux du bassin de Paris. Il est formé dans le haut par des sables légèrement glauconifères, dans lesquels on n'a pas jusqu'à ce jour rencontré de fossiles; mais à la partie inférieure du système, on trouve une couche assez épaisse, fortement glauconifère, dans laquelle gisent de nombreuses coquilles, dont la conservation malheureusement laisse souvent à désirer. On peut principalement observer cette couche dans les environs de Tournai et à Angre. Nous espérons vous faire visiter cette dernière localité.

Système heersien. — Ce système fut placé par Dumont dans le terrain crétacé, mais M. Hébert démontra plus tard qu'il appartient à la

(1) *Op. cit.*

formation tertiaire. Dans sa dernière publication, ce géologue identifie avec ce système le sable et le calcaire de Rilly et la marne strontianifère de Meudon (1).

Le système heersien possède une importance assez grande dans la province de Limbourg, où il est représenté par des sables et des marnes blanches, qui renferment une flore remarquable décrite par M. le comte de Saporta et M. le docteur Marion dans les *Mémoires de l'Académie royale de Belgique* (2); mais rien de ressemblant aux couches limbourgeoises ne se montre dans le bassin de la Haine, où l'on rapporte au système heersien quelques amas d'argile ligniteuse qui gisent en dessous du Landenien inférieur.

Calcaire grossier de Mons. — Depuis longtemps les couches heersiennes du Limbourg étaient considérées comme les plus anciens dépôts tertiaires de l'Europe occidentale, lorsqu'en 1865 le creusement d'un puits domestique nous fit découvrir sous la partie nord-est du territoire de la ville où vous êtes en ce moment réunis, un dépôt important auquel on a depuis donné le nom de *Calcaire grossier de Mons* ou de *Calcaire de Mons.*

Ce dépôt, dont la puissance atteint 93 mètres, est constitué par du calcaire blanc ou jaunâtre, à texture grossière, souvent friable, renfermant quelques parties durcies, calcareuses ou siliceuses. Des travaux de sondages entrepris pour la recherche de la houille ou pour des puits artésiens, ont démontré que le Calcaire grossier de Mons remplit une profonde dénudation creusée dans le terrain crétacé. Il s'étend probablement sous tout le territoire de la ville, où il repose sur la Craie blanche, et il s'avance au sud-ouest sous le village de Cuesmes, où il recouvre l'assise supérieure de notre terrain crétacé, assise correspondant à l'étage du Tufeau de Maestricht.

Le Calcaire grossier de Mons ne se montre en affleurement à la surface sur aucun point de nos environs. Pour l'observer, il est nécessaire de creuser le sol, et c'est ce que nous avons fait à l'occasion de votre visite. Nous avons entrepris le fonçage d'un puits dans le parc de M. Fernand Coppée, qui a mis à notre disposition tout le terrain nécessaire à cet effet. Nous vous demanderons, Messieurs, de voter ici des remerciements à M. Coppée, sans l'obligeance de qui nous aurions été bien embarrassés pour vous démontrer l'existence du Calcaire grossier de Mons, l'accès du premier puits où nous l'avons découvert en 1865 nous étant interdit par le propriétaire *(Applaudissements)*. Grâce à M. Coppée, vous pourrez vous assurer des immenses

(1) Hébert, *op. cit.*

(2) *Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers*, t. XXXVII.

richesses paléontologiques que renferme le nouvel étage tertiaire, dont nous avons décrit jusqu'à ce jour, dans les *Mémoires de l'Académie royale de Belgique*, 132 espèces de Gastéropodes. Mais notre travail est loin d'être terminé. En y comprenant les Entomostracés, les Bryozoaires, les Polypiers et les Foraminifères, la faune aujourd'hui recueillie dans le Calcaire de Mons renferme plus de quatre cents espèces. La plupart d'entr'elles sont nouvelles, mais plusieurs nous paraissent identiques avec des espèces des Sables de Bracheux, des Sables de Cuise et du Calcaire grossier du bassin de Paris. Nous ajouterons que la présence de quelques-unes de nos espèces est signalée par M. Hébert dans la Marne strontianifère que l'on voit recouvrir le Calcaire pisolithique dans la carrière des Moulineaux, entre Meudon et Issy.

Terrain crétacé.

Dumont a rapporté les diverses assises crétacées du Hainaut à ses cinq systèmes *maestrichtien, sénonien, nervien, hervien* et *aachenien;* mais les études faites dans notre bassin, postérieurement à la publication de la *Carte géologique de la Belgique*, n'ont pas confirmé entièrement les vues de notre illustre géologue.

Les types des systèmes crétacés de Dumont ont été pris dans les provinces de Liége et de Limbourg, ou à peu de distance au-delà de la frontière, excepté pour le système *nervien* qui n'existerait que dans le Hainaut. Or, nous pourrions démontrer aujourd'hui, et d'autres géologues l'ont déjà fait partiellement avant nous, que :

1° Le système *maestrichtien* du Limbourg est représenté dans le Hainaut ;

2° Il en est de même du *Sénonien*, mais l'assise inférieure de ce système dans le Hainaut correspond à certaine partie du système *hervien* de Liége ;

3° Le système *hervien*, tel que Dumont l'a établi pour la province de Liége, correspond donc à la partie inférieure du *Sénonien* du Hainaut ; mais il comprend aussi une partie de notre système *nervien*, dont la base est jusqu'à ce jour inconnue dans les environs de Liége ;

4° Les dépôts du Hainaut que Dumont a placés dans le système *hervien*, c'est-à-dire le *Tourtia* de Tournai et de Montignies-sur-Roc et les *Meules* de Bracquegnies et de Bernissart, n'existent pas dans la province de Liége, du moins ils n'y ont pas été rencontrés jusqu'aujourd'hui ;

5° Les sables et les argiles avec végétaux fossiles, qui se montrent à la base du terrain crétacé dans le Hainaut, ne correspondent pas aux

sables et aux argiles d'Aix-la-Chapelle que Dumont a pris pour type de son système *aachénien*.

Les premières études auxquelles nous nous sommes livrés sur le terrain crétacé du Hainaut (1) nous ont permis de le diviser en six étages, de valeur géologique très-inégale, mais parfaitement distincts sous tous les rapports. Nous allons le plus rapidement possible vous faire connaître les principaux caractères de chacune de nos divisions. Nous commencerons par la sixième, qui est la division supérieure.

6e étage. — A l'exemple de Dumont et de tous les géologues qui ont, avant nous, étudié le terrain crétacé du Hainaut, nous avions considéré comme ne formant qu'un seul tout, correspondant au système maestrichtien, l'assise dite du *Tufeau de Ciply* et la Craie brune sur laquelle elle repose. Aujourd'hui, des considérations paléontologiques nous portent à réunir cette Craie brune à notre cinquième étage. Le sixième ne comprend donc plus que le Tufeau de Ciply, qui correspond exactement à la Craie supérieure de Maestricht.

Le Tufeau de Ciply est un calcaire à texture grossière, blanchâtre ou jaunâtre, souvent friable, formant des bancs bien réguliers, dans lesquels on rencontre de rares rognons de silex gris. L'assise géologique qu'il constitue recouvre en stratification très-transgressive les couches crétacées sous-jacentes. La surface de contact est toujours durcie, perforée et ravinée. Les vides produits par la dénudation sont souvent remplis par un conglomérat fossilifère, auquel nous avons donné le nom de *Poudingue de la Malogne*. Ce poudingue est formé par la réunion de nombreux nodules d'une substance brune, renfermant du phosphate de chaux, et réunis par une pâte calcaire résistante ou friable. Des travaux sont entrepris depuis deux ans pour l'exploitation de ces nodules phosphatés.

A l'exception des Foraminifères et des Bryozoaires, les fossiles sont rares dans le Tufeau de Ciply, mais ils abondent sur certains points dans le Poudingue de la Malogne, comme vous pourrez vous en assurer lors de la visite que nous vous proposons de faire à Ciply.

5e étage. — Lors de la publication de notre premier travail sur le terrain crétacé du Hainaut, nous considérions notre cinquième étage comme formé par une seule masse de craie blanche indivisible géologiquement, mais nous sommes parvenus plus tard à y établir quatre subdivisions (2), que nous portons à cinq aujourd'hui par la

(1) *Description minéralogique, stratigraphique et paléontologique du terrain crétacé de la province de Hainaut* (*Mémoires de la Société des Sciences, des Arts et des Lettres du Hainaut*, 3e sér., t. I).

(2) *Sur la subdivision de la Craie blanche du Hainaut en quatre assises* (*Mém. cour. et mém. des sav. étr. publiés par l'Académie R. Belgique*, t. XXXV).

réunion au cinquième étage de la Craie brune de Ciply distraite du sixième. Nos cinq sous-étages sont :

1° La *Craie brune de Ciply.* — C'est l'une des plus remarquables assises crétacées de notre pays. Elle est constituée par une craie grise, grossière, friable, renfermant 25 p. % de grains blancs de carbonate de chaux et 75 p. % de grains bruns dans la composition desquels il entre une notable proportion de phosphate de chaux. Sur une hauteur de 9 à 10 mètres, elle forme des bancs bien stratifiés, sans silex. Plus bas, cette dernière substance se rencontre en rognons, d'abord isolés, puis réunis en lits continus. En même temps la proportion des grains bruns diminue ; la craie, tout en restant grossière, devient plus blanche, et bientôt elle passe insensiblement à l'assise sous-jacente.

La Craie brune de Ciply, déjà si remarquable au point de vue minéralogique, l'est tout autant sous le rapport paléontologique. A quelques espèces encore inédites sont associées des formes de la Craie blanche et d'autres que l'on considérait comme caractéristiques de la partie la plus supérieure du terrain crétacé. Le même mélange se remarque d'ailleurs dans le Poudingue de la Malogne qui forme la base du sixième étage ou Tufeau de Ciply.

2° La *Craie de Spiennes.* — La Craie de Spiennes, à laquelle passe insensiblement la Craie brune de Ciply, est une craie grossière, rude au toucher, peu ou point écrivante, stratifiée en bancs bien réguliers. Du silex gris sombre s'y rencontre abondamment, en bancs massifs continus, ou en rognons souvent très-volumineux. Ce silex, qui est actuellement exploité pour la fabrication des faïences, le fut aussi, sur une très-grande échelle, pour la fabrication des ustensiles de l'âge de la pierre polie. Nous aurons l'occasion, Messieurs, de vous montrer les vestiges des travaux d'exploitation souterraine entrepris par les hommes anciens pour la recherche de cette matière, qui avait pour eux autant d'importance qu'en a le fer pour les populations modernes.

Les fossiles de la Craie de Spiennes appartiennent généralement à des espèces de la Craie blanche. Cependant on y rencontre encore, mais rarement, quelques formes de la Craie supérieure.

Avant le dépôt de la Craie de Spiennes les assises crétacées sous-jacentes ont été profondément ravinées. Aussi l'on trouve, sous la surface de contact, une craie jaune, très-dure, souvent perforée par des coquilles lithophages.

3° La *Craie de Nouvelles.* — C'est une craie très-blanche, douce au toucher, traçante, stratifiée en bancs irréguliers, très-fissurés. On y rencontre quelques rognons isolés de silex noir. Cette craie est exploitée pour la fabrication de la chaux et pour divers autres usages.

Le fossile caractéristique de la Craie de Nouvelles est le *Magas pumilus*, qui ne se rencontre qu'à ce niveau. L'ensemble de la faune nous permet de rapporter l'assise à la *Craie de Meudon*. Si le *Calcaire pisolithique* que l'on observe sur celle-ci correspond bien, comme le pense M. Hébert, à quelque partie de notre sixième étage ou Tufeau de Ciply, il existe dans le bassin de Paris, immédiatement au-dessus de la Craie de Meudon, une importante lacune représentée en Belgique par la Craie brune de Ciply et la Craie de Spiennes.

4° La *Craie d'Obourg*. — Sous le rapport minéralogique la Craie d'Obourg ressemble beaucoup à celle de Nouvelles, et elle est comme elle exploitée pour la fabrication de la chaux ; mais elle en diffère cependant par une moins grande pureté. Ce qui l'en distingue au point de vue paléontologique, c'est l'absence du *Magas pumilus* et principalement le changement de forme que l'on remarque dans l'Oursin le plus abondant de la Craie blanche : l'*Echinocorys vulgaris* ou *Ananchytes ovata*. Ce fossile, qui dans la Craie brune de Ciply, la Craie de Spiennes et la Craie de Nouvelles, a la forme type *ovata*, se transforme, dans la Craie d'Obourg, en deux variétés que certains auteurs ont élevées au rang d'espèces : l'*A. gibba* et l'*A. conoïdea*. M. Hébert a, pensons-nous, constaté le même fait dans la Craie blanche du bassin de Paris.

La *Belemnitella mucronata* abonde dans la craie de nos trois premières assises et dans la partie supérieure de celle d'Obourg ; mais vers la partie inférieure elle paraît disparaître et deux autres espèces de Bélemnitelles se montrent : l'une nous est inconnue ; l'autre est la *B. quadrata*.

La Craie d'Obourg est séparée de celle de Saint-Vaast par un conglomérat fossilifère dans lequel on trouve de nombreux Spongiaires, avec les deux Bélemnitelles dont nous venons de parler.

5° La *Craie de Saint-Vaast*. — Cette craie est douce au toucher et traçante, mais d'une teinte grise quelquefois assez prononcée. Elle renferme, en rognons isolés ou disposés par lits contigus, du silex bigarré de gris, de noir et de blanc. On l'exploite sur une grande échelle pour la fabrication de la chaux.

La Craie de Saint-Vaast est pauvre en fossiles. La *Belemnitella quadrata* et quelques Spongiaires s'y rencontrent, principalement vers le haut de l'assise. Vers le bas on ne trouve guère que l'*Ostrea semiplana (O. flabelliformis)*, avec de grands *Inoceramus*. Nous possédons de ce niveau des dents de *Ptychodus latissimus*.

Tout à fait à sa partie inférieure, la Craie de Saint-Vaast se charge de quelques grains de glauconie. A son contact avec le quatrième étage, nous avons constaté l'existence d'une importante dénudation,

qui représenterait une lacune géologique correspondant, peut-être, à certaines assises de Craie blanche que l'on trouve dans le Nord de la France.

4e étage. — Cet étage se distingue par une grande variété dans les caractères minéralogiques. A sa partie supérieure se montre ordinairement une couche connue sous le nom de *Gris des mineurs*, mais à laquelle il conviendrait, pensons-nous, d'appliquer la dénomination de *Craie de Maisières*. C'est un calcaire sableux, friable, glauconifère, renfermant de nombreux fossiles, principalement des Huîtres souvent disposées en bancs.

Sur le versant septentrional du bassin, où l'étage se présente souvent avec une puissance très-considérable, la Craie de Maisières est superposée à des bancs massifs de silex gris, alternant avec des couches de craie grise grossière. Un peu plus bas, les bancs massifs sont remplacés par d'énormes rognons de silex noir qui prend quelquefois une teinte rose. L'ensemble de ces couches à silex est désigné par les mineurs sous le nom de *Rabots*. Nous sommes d'avis de lui donner celui d'*Assise des Silex de Saint-Denis*, du nom de la localité voisine de Mons où les bancs massifs sont exploités sur la plus grande échelle.

Immédiatement au-dessous des couches à silex et par transition insensible, commence une assise de marne simple ou glauconifère, renfermant de nombreuses concrétions siliceuses. Elle a reçu des mineurs le nom de *Fortes-toises* dans la partie occidentale du bassin, et de *Verts à têtes de chat* dans la partie orientale. Nous ne trouvons pas, pour le moment, de nom à proposer pour remplacer ces deux appellations qui n'ont aucune signification géologique.

En-dessous des Fortes-toises on trouve une plus ou moins grande épaisseur de marne très-argileuse, blanche ou bleuâtre, quelquefois légèrement ou fortement chargée de glauconie. C'est cette assise qui est connue sous le nom de *Dièves*. Elle est superposée, quand l'étage est complet, à une couche relativement assez mince, formée de marne très-glauconifère, chargée de petits galets et connue des mineurs français et belges sous le nom de *Tourtia*.

La faune de notre quatrième étage présente autant de diversité que sa composition minéralogique. Tandis que vers le haut elle montre beaucoup d'affinité avec la faune sénonienne, elle se rapproche dans la partie inférieure de la faune cénomanienne. En effet la Craie de Maisières et les Silex de Saint-Denis renferment principalement :

Ostrea semiplana (O. flabelliformis),
— *laciniata (O. decussata).*
— *lateralis.*
Ostrea larva.
— *hippopodium,*
Inoceramus Brongniarti.

Spondylus spinosus,
Terebratula semiglobosa,
Rhynchonella plicatilis,
Terebratulina gracilis;

et c'est l'existence de cette faune qui a porté M. Gosselet à identifier avec l'assise des Silex de Saint-Denis la craie à *Inoceramus Brongniarti* du Nord de la France (1). Dans les Fortes-toises les fossiles sont généralement assez rares, mais dans les Dièves l'*Inoceramus Brongniarti* et la *Terebratulina gracilis* se montrent quelquefois avec assez d'abondance. Enfin dans le Tourtia on trouve le *Pecten asper* et les *Ostrea columba, O. carinata* et *O. diluviana,* avec la *Rhynchonella Lamarcki* et d'autres fossiles.

Nous aurons l'occasion, dans nos excursions, de vous faire étudier les diverses assises de notre quatrième étage, excepté le Tourtia, qui en forme la base et qui n'affleure en aucun point de notre bassin, où il est cependant traversé par beaucoup de puits de mines.

3e étage. — Notre troisième étage crétacé n'a dans la province de Hainaut, sous le rapport géologique, qu'une importance que l'on pourrait dire nulle, car il n'est représenté que par quelques petits lambeaux d'un poudingue auquel on a donné le nom de *Tourtia de Tournai* ou *Tourtia de Montignies-sur-Roc.* Ces lambeaux sont les vestiges d'une assise importante, qui fut dénudée avant le dépôt du 4e étage. On la rencontre sur le Calcaire carbonifère dans la carrière de Chercq près de Tournai, ou dans des anfractuosités du grès dévonien à Montignies-sur-Roc.

La dénudation du troisième étage fut moins complète dans le département du Nord que dans notre pays. On trouve en effet, près du village d'Houdain-lez-Bavay, sur les bords de l'Hogneau, au-dessus d'un conglomérat qui correspond à celui de Montignies-sur-Roc, une épaisseur d'environ 15 mètres de calcaire jaune, très-tenace, dont quelques bancs renferment de petits grains luisants de limonite, qui sont quelquefois assez nombreux pour transformer la roche en un véritable minerai de fer. A une époque inconnue, des souterrains ont été creusés par l'homme dans cette roche. Ils ont reçu du vulgaire le nom de *trous des Sarrasins,* et de là est venue la dénomination de *pierre des Sarrasins,* ou, par abréviation, de *Sarrasin*, donnée à la roche dans laquelle les excavations sont pratiquées. Il nous semblerait convenable de remplacer dans la langue scientifique ce nom un peu barbare par celui de *Calcaire limonitifère d'Houdain.*

Si l'importance du Tourtia de Tournai et de Montignies-sur-Roc est presque nulle au point de vue purement géologique, son importance sous le rapport paléontologique est au contraire énorme. Les travaux

(1) *Bull. Soc. géol. France,* 3e sér., t. II.

de M. d'Archiac (1) et de M. de Ryckholdt (2) nous ont fait connaître l'existence dans ce conglomérat de plusieurs Céphalopodes, 216 Gastéropodes, 115 Lamellibranches, 20 Brachiopodes et 8 Échinodermes. La plus grande partie de ces espèces sont jusqu'à ce jour spéciales au Tourtia, mais 43 ont été rencontrées dans d'autres localités, principalement dans les couches cénomaniennes de la Sarthe et des environs de Rouen.

2e étage. — Le deuxième étage crétacé n'est connu jusqu'à ce jour que sur le versant septentrional de notre bassin, où il constitue une bande qui s'étend de Bracquegnies à l'est, jusque près d'Anzin à l'ouest. Sa puissance est souvent considérable; elle atteint 44 mètres dans la partie orientale du bassin et 183 mètres dans la partie occidentale.

A Bracquegnies la roche constituant l'étage est connue sous le nom de *Meule*. C'est un grès glauconifère, dont les éléments sont réunis par de la silice gélatineuse soluble dans la potasse caustique. A Anzin, Condé et Bernissart, où la roche prend le nom de *Grès vert* et quelquefois de *Meule*, elle présente la plus grande variété dans sa composition minéralogique : c'est aussi généralement un grès glauconifère, mais les éléments sont agglutinés par un ciment de calcaire, et la silice gélatineuse ne se rencontre qu'exceptionnellement; quelques bancs sont même presqu'entièrement constitués par du calcaire glauconifère à texture grossière.

La composition de la Meule à Bracquegnies la rapproche beaucoup de la Gaize du département des Ardennes et de certaines couches rencontrées récemment dans le terrain crétacé du Boulonnais par M. Barrois (3), ou précédemment par M. de Lapparent (4) dans le pays de Bray, au cap de la Hève, dans l'Yonne, etc.

La Meule de Bracquegnies nous a fourni environ 120 espèces de coquilles, dont 93 ont été décrites et figurées par nous (5). Parmi ces espèces, 42 sont nouvelles pour la science, mais 51 précédemment connues et décrites ont toutes, à l'exception de 9, été rencontrées dans le *Green-sand* des *Blackdowns*, dans le Devonshire. Ce dépôt remarquable a donc dans notre bassin un représentant que vous pourrez étudier dans l'une de vos excursions.

(1) *Rapport sur les fossiles du Tourtia* (*Mém. Soc. géol. France*, 2e sér., t. II).
(2) *Mélanges paléontologiques* (Ouvrage inachevé).
(3) *L'étage de la Gaize dans le Boulonnais* (*Bull. Soc. géol. France*, 3e sér., t. II)
(4) *Bull. Soc. géol. France*, 2e sér., t. XXIV, XXV, XXIX, et 3e sér., t. I.
(5) *Mém. couronnés et mém. des Savants étrangers publiés par l'Acad. R. Belgique*, t. XXXIV.

1er étage. — Notre premier étage, comme le second, ne se trouve que sur le versant septentrional du bassin, où il est directement superposé au terrain houiller ou au Calcaire carbonifère. Il est constitué par des amas très-irréguliers de sables et de graviers accompagnant des argiles blanches, grises, noires, rouges ou bigarrées, que l'on exploite pour la fabrication des briques réfractaires et des produits céramiques, à Hautrages, Baudour, La Louvière, etc. Jamais nous n'avons constaté dans ces dépôts l'existence de la glauconie ou du calcaire.

Les argiles sableuses de notre premier étage renferment souvent de nombreux restes de végétaux, consistant principalement en fragments charbonneux de racines et de troncs de Conifères. Les exploitations de La Louvière nous ont fourni des débris d'un Cycadée et des fruits bien conservés de Conifères ayant appartenu à huit espèces. Ces restes de l'ancienne flore qui vivait dans notre pays avant l'invasion de la mer crétacée, ont été étudiés et décrits en 1866 par feu l'abbé Coemans dans les *Mémoires de l'Académie R. de Belgique.*

Dumont a rapporté les amas de sables et d'argiles dont nous venons de parler à son système aachénien, c'est-à-dire aux dépôts sableux et argileux que l'on trouve à la base du terrain crétacé aux environs d'Aix-la-Chapelle. Coemans à ce sujet s'exprime comme suit :

« Si l'on compare la flore de La Louvière à celle d'Aix-la-Chapelle, » on peut en tirer une conclusion assez importante par rapport à l'âge » relatif de ces deux flores. La géographie botanique nous enseigne » que les Conifères ont généralement une aire de dispersion très- » étendue. D'après cela, La Louvière et Aix-la-Chapelle n'étant éloi- » gnées l'une de l'autre que d'une trentaine de lieues et accusant » toutes deux par leurs Conifères un pays de montagnes, devraient au » moins posséder, nous semble-t-il, quelques espèces communes, si » leurs flores étaient contemporaines. Or, cela n'est pas : Aix-la- » Chapelle possède 12 Conifères, La Louvière en compte 8 ; et sur ces » 20 essences, il ne se trouve pas une espèce identique, pas une espèce » commune aux deux localités. Les genres mêmes sont entièrement » différents, et les Conifères de ces deux endroits montrent autant » d'éloignement qu'il s'en trouve entre les Pins des Alpes et les Coni- » fères de la Nouvelle-Hollande. »

Les dépôts argilo-sableux, avec végétaux fossiles, que l'on trouve dans le Hainaut entre des couches crétacées marines de l'âge du Green-sand des Blackdowns et la formation houillère, ne doivent donc pas être rapportés au système aachénien de Dumont.

Nous vous ferons remarquer, Messieurs, qu'on n'a pas, jusqu'à ce jour, rencontré dans le bassin de Mons aucun dépôt marin entre le

terrain houiller et la Meule de Bracquegnies. Il existe donc ici une immense lacune géologique, correspondant aux terrains permien, triasique et jurassique, et même aux couches crétacées inférieures de la France et de l'Angleterre.

Les dépôts dont nous nous occupons sont placés dans cette lacune. Si nous les avons dans ce travail rapportés à la période crétacée, comme nous l'avons fait d'ailleurs dans nos publications antérieures, nous devons renouveler la déclaration que nous avons déjà faite (1) : c'est que nous ne voyons pas plus de raisons pour rapporter ces dépôts soit à un étage crétacé inférieur au Green-sand des Blackdowns, soit à l'un des étages géologiques intermédiaires entre les formations crétacée et houillère.

M. le professeur Gosselet, pour des raisons qu'il nous fera sans doute connaître dans cette session, a rapporté au Gault les sables et les argiles à végétaux fossiles de notre premier étage. Quant à nous, l'étude détaillée que nous avons faite de ces dépôts nous a permis d'affirmer, dès 1866, que les phénomènes auxquels ils sont dûs se sont passés à la surface d'un sol émergé, et d'émettre, relativement à leur âge, l'opinion suivante que nous avons encore aujourd'hui (2) :

« La formation des sables et des argiles avec lignites que l'on ren-
» contre à la base du terrain crétacé, dans le Hainaut, est due aux
» actions destructives des phénomènes météoriques sur les roches
» primaires combinées avec celles de nombreuses sources thermales.
» Elle a commencé à la fin de la période houillère, et elle s'est conti-
» nuée jusqu'au moment où les mers ont envahi la contrée. Cette
» invasion s'est faite, suivant toutes probabilités, à la fin du dépôt du
» Gault. »

Nous terminerons ici cette lecture, qui n'avait, Messieurs, d'autre but que d'attirer votre attention sur les faits géologiques principaux qu'il y a, d'après nous, à étudier dans notre région pour les terrains supérieurs à la Houille. Si le temps ne nous fait défaut, nous vous dirons, peut-être, quelques mots des terrains primaires dont l'étude acquiert chaque jour plus d'importance pour le Nord de la France et pour la Belgique. Mais nous pensons que d'autres pourront mieux que nous vous entretenir de ce sujet.

Des dessins exécutés à une grande échelle sont exposés dans la salle. On voit, par leur examen, qu'une profonde vallée, dont la formation

(1) *Description de l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut* (*Mém. de l'Acad. R Belgique*, t. XXXIII).

(2) *Op. cit.*

est due en partie au soulèvement des bords du bassin primaire, en partie à celui de la partie supérieure du terrain houiller, a reçu les dépôts crétacés du Hainaut. A l'époque crétacée, cette vallée était un golfe communiquant largement avec la mer du grand bassin anglo-parisien ; mais elle présentait une particularité assez remarquable. Sa profondeur dépassait de beaucoup celle de la pleine mer voisine. C'est probablement à cette circonstance qu'est due l'existence, dans le Hainaut, de dépôts crétacés inférieurs que l'on ne rencontre pas dans les départements du Pas-de-Calais et du Nord, sinon sous une faible surface aux environs d'Anzin et de Condé, sur le prolongement de la vallée de Mons.

Immédiatement après la séance, la Société s'est rendue au point d'intersection de la rue des Telliers et de la rue des Compagnons, où une fouille pratiquée, à l'occasion de cette visite, par les soins de l'Administration de la Ville, avait mis à découvert, à 1m20 de profondeur, une couche de 0m15 à 0m20 d'épaisseur, pétrie de *Nummulites planulata*. A ce sujet les explications suivantes ont été données :

La ville de Mons est bâtie sur une colline isolée, dont la partie inférieure est formée par le système ypresien inférieur ou Argile d'Ypres, et les parties supérieure et moyenne par le système ypresien supérieur, constitué par du sable fin, plus ou moins glauconifère et verdâtre, devenant quelquefois jaunâtre par altération. Cette assise sableuse correspond, d'après la plupart des géologues, aux Sables de Cuise-la-Motte du bassin de Paris, dont il renferme en effet le fossile le plus abondant, la *Nummulites planulata;* on y trouve aussi, mais assez rarement, la *Turritella edita*. Les spécimens de la première de ces deux espèces, quelquefois isolés, sont le plus souvent réunis en couches assez étendues mais qui ne paraissent pas continues.

Dans l'après-midi, la Société, sous la conduite de M. Houzeau, a exploré les collines tertiaires du Mont-Panisel ; puis elle s'est rendue dans les jardins de la Société du Vauxhall, où une fête musicale lui a été offerte avec le concours de la Société d'Harmonie des charbonnages de Mariemont, dirigée par M. Dagnelies. Le soir elle a assisté à une soirée donnée à son intention dans les salons de l'Hôtel-de-Ville, où elle a été reçue par MM. les Échevins.

Séance du 31 *août* 1874.

PRÉSIDENCE DE M. DEWALQUE.

La séance s'ouvre à sept heures un quart du soir, dans la Salle des Concerts, au Théâtre.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Houzeau de Lehaie, Secrétaire général de la Société des Sciences, des Arts et des Lettres du Hainaut, à Hyon, près Mons (Belgique).

Il annonce ensuite une présentation.

La parole est donnée à M. Houzeau de Lehaie pour rendre compte de l'excursion de la veille :

Compte-rendu de l'excursion du **30** *août au* **Mont-Panisel** (1), par M. **Houzeau de Lehaie.**

La Société est sortie de Mons, vers deux heures et demie, par la rue d'Havré, puis, longeant la rivière de la Trouille, elle a gagné le village d'Hyon, et de là s'est dirigée vers la colline du *Bois de Mons*, le plus méridional des deux coteaux où se rencontrent les couches prises par Dumont pour type de l'étage *paniselien*. Elle l'a gravi par un chemin creux, dirigé de l'ouest à l'est.

A mi-côte, à 60 mètres au-dessus de la mer, nous avons pu observer, dans le talus de gauche, une excavation où le sable ypresien se montrait stratifié en lits très-minces, qui lui donnent une apparence feuilletée. Nous avons retrouvé plus tard ces mêmes caractères au sable du même étage, dans un chemin creux qui descend vers la maison de campagne de Mme Rouvez. M. Chellonneix a paru douter que ce sable fût bien en place.

(1) Pour qu'il ne puisse exister aucun doute sur la position exacte des endroits où des observations de quelque importance ont été faites dans le cours de nos excursions, chaque point sera déterminé par les distances qui le séparent des deux lignes nord-sud et est-ouest passant par la tour du Château de Mons pour les excursions des 30 et 31 août, 1er et 2 septembre ; par le clocher de Morlanwelz pour l'excursion du 3 septembre ; par celui d'Élouges pour l'excursion du 4 septembre. Ces distances sont mesurées sur la Carte de l'État-major, à l'échelle de 1/20 000e.

Un peu plus haut, à l'angle de ce chemin avec celui qui, dirigé du sud au nord, passe près du sommet de la colline, le sable est bien certainement en place. A mesure que nous montions au-dessus du Bocage, nous avons vu ses caractères se modifier : ici il devenait plus blanc, moins argileux, et contenait des moules épars de Turritelles et de petits vides qui semblent laissés par des Nummulites dont le test a disparu.

A l'altitude de 75 mètres (Long. est, 1680^{m}; lat. sud, 1940^{m}), nous avons pu observer l'affleurement, dans le chemin, d'une couche de 0^{m}10 à 0^{m}15, presqu'exclusivement composée de *Nummulites planulata*, Brug. Elle est tout à fait analogue à celle que nous avions vue quelques heures auparavant dans une des rues de la ville de Mons.

Ici les loges des Nummulites sont souvent remplies de glauconie, dont les grains sont très-abondants à la base de cette petite couche. Avec ces Nummulites, on rencontre quelques autres fossiles ; ce sont le plus souvent des fragments de coquilles. Toutefois les dents de Poissons y sont assez bien conservées pour que j'aie pu déterminer les espèces suivantes :

Pycnodus toliapicus, Ag.,
Phyllodus Duboisi ?, Winkler.
Lamna elegans, Ag.,
— *crassidens* ?, Ag.,
Otodus Vincenti, Winkler,
— *minutissimus*, Winkler,
Galeocerdo minor, Ag.,
Myliobates toliapicus, Ag.,
Notidanus serratissimus, Ag.,
Corax fissuratus, Winkler,
Cœlorrhynchus rectus, Ag.

C'est dans le talus de droite du même chemin, à environ 15 mètres au-dessus de cette petite couche, que se montre le contact du Paniselien et de l'Ypresien.

On a donc, au-dessus du Bocage, une coupe non interrompue du sable ypresien sur 25 mètres de hauteur. En descendant derrière le jardin du Bocage, on trouve l'argile sous-jacente au sable à la cote de 50 mètres. Le sable atteindrait donc 40 mètres de puissance.

Au contact du Paniselien, les couches ypresiennes, constituées par un sable fin, fortement coloré par de la limonite, sont ravinées. La base de l'étage paniselien est formée de sable grossier très-glauconifère et argileux, surtout au contact. Un ou deux mètres au-dessus apparaissent les psammites gris-bleuâtres. Ceux-ci forment plusieurs lits qui peuvent être partagés en trois groupes : ceux du groupe inférieur, plus argileux, contiennent parfois quelques Nummulites; ceux du groupe moyen sont plus lustrés dans la cassure; enfin ceux du groupe supérieur offrent des moules de Spongiaires dont les spicules sont parfois conservés, et des perforations d'Annélides. Ce groupe supérieur ne se rencontre que vers le sommet de la colline, à 200 ou 300 mètres plus à l'est.

Parvenue sur le plateau, la Société a pu ramasser les galets de silex et les fragments roulés de grès siliceux, que je lui y avais signalés dans la petite notice distribuée ce matin (V. la *Liste des dons*).

M. Gosselet voit dans ces derniers une preuve de l'existence dans le voisinage, à une certaine époque, de la couche de silex à *Nummulites lævigata* qui existe dans la partie septentrionale du bassin de Paris. Il en résulterait que ce bassin se serait étendu jusqu'ici et se serait ainsi relié au bassin tertiaire de la Belgique. Plusieurs membres ont paru se rallier à cette opinion.

La Société n'a pas jugé utile d'aller voir un second contact, semblable à celui du Bocage, à 1 kilomètre vers l'est, à la Fosse-à-Pluviers. En descendant le versant de la colline, doucement incliné au nord, elle a vu, dans le chemin creux, que les lits de psammites ont la même inclinaison que la surface du sol, soit environ 3° nord (Long. est, 1700^{m}; lat. sud, 1300^{m}).

Elle a ensuite fait un détour pour examiner l'endroit où Dumont a placé sur sa Carte un petit lambeau de dépôt *bruxellien* que l'on n'a jamais retrouvé. Puis, prenant à gauche un chemin qui descend vers la maison de campagne de Mme Rouvez, elle a revu la tranche des diverses couches paniseliennes, et enfin un nouveau contact sur l'Ypresien (Long. est, 1500^{m}; lat. sud, 1080^{m}). Elle a pu remarquer qu'ici le sable de ce dernier étage ne se compose pas des couches ferrugineuses qu'elle avait vues en haut, mais des couches stratifiées en lits très-minces et à aspect feuilleté, qu'elle avait rencontrées dans l'excavation plus bas en montant au Bocage. Un peu au-dessous du contact, on aperçoit un petit lit d'argile, de 10 centimètres d'épaisseur, intercalé dans le sable et contenant de nombreuses empreintes d'un Lamellibranche. Ces caractères semblent indiquer que le sable ypresien ne doit avoir ici qu'une faible épaisseur, et que l'on est fort près de l'argile qui forme l'Ypresien inférieur. Cette supposition est encore confirmée par ce fait qu'un puits domestique creusé à peu de distance n'a que 2 à 3 mètres de profondeur.

La base du Paniselien offre ici les mêmes caractères qu'au contact du Bocage. Elle se compose de sable glauconifère argileux, renfermant des lits de psammites souvent altérés. Les fossiles sont abondants. Ceux d'entre nous qui y ont fouillé ont pu retirer d'assez nombreuses dents de Poissons, d'une petite couche de 2 à 3 centimètres d'épaisseur, au contact même; ce sont des fossiles ypresiens remaniés. Les parties consistantes de l'argilite montrent d'innombrables moules, parmi lesquels dominent ceux de la *Nummulites planulata*. Quelques rares échantillons de cette espèce ont conservé leur test. M. Ernest Vanden Broeck, qui les a examinés avec soin, pense que ce sont également des

fossiles ypresiens remaniés et roulés. Dans les psammites on trouve des mollusques qui n'ont malheureusement laissé le plus souvent que leurs empreintes; j'en ai recueilli cependant un certain nombre. Voici ceux qui ont pu être déterminés d'une manière certaine :

Belosepia sepioïdea, Blainv.,
Nautilus zigzag, Sow.,
Rostellaria fissurella, Lam.,
Murex tricarinatus, Desh.,
Fusus sulcatus, Desh.,
Cassidaria carinata, Lam.,
Pleurotoma brevicauda, Desh.,
Voluta cithara, Lam.,
— *elevata*, J. Sow.,
Turritella imbricataria, Lam.,
Keilostoma turricula, Brug.,
Fissurella sublamellosa, Desh.,
Ringicula ringens, Lam.,
Mactra semisulcata, Desh.,
Tellina pseudodonacialis, d'Orb.,
Cardium porulosum, Lam.,
— *obliquum*, Desh.,
— *semigranulosum*, J. Sow.,
Lucina saxorum, Lam.,
— *squamula*, Desh.,
— *gigantea*, Desh.,
Cardita planicosta, Lam.,
Pinna margaritacea, Lam.,
Modiola elegans, J. Sow.,
Ostrea flabellula, Lam.

De là la Société s'est dirigée vers le vallon de l'Ermitage, où elle s'est désaltérée à une source qui sort, je pense, de la base du sable ypresien (Long. est, 1680^m ; lat. sud, 820^m). De chaque côté de la vallée, existe une ligne de sources qui paraît marquer l'affleurement de l'argile imperméable inférieure au sable, affleurement masqué par des alluvions récentes. Ce niveau d'eau n'a pas permis d'y creuser un puits aussi profondément que je l'aurais désiré, et l'on n'a pas atteint l'argile. L'épaisseur du sable, que je crois être de 8 à 10 mètres seulement, n'a donc pu être exactement déterminée.

La Société a dû renoncer, vu l'heure avancée, à monter sur la seconde colline, le véritable Mont-Panisel, et elle n'a pas jugé nécessaire d'examiner la coupe du chemin des Mourdreux, à 1 kilomètre plus au nord. Elle y aurait pu voir, au-dessus de l'argile que l'on y exploite, la faible épaisseur, 12 mètres seulement, du sable ypresien.

Elle est ensuite rentrée à Mons.

Des faits observés dans cette course, il me semble donc résulter :

1° Que les couches à *Nummulites planulata* se trouvent dans le sable ypresien;

2° Que le Paniselien est bien distinct de cet étage qu'il ravine;

3° Que la faune trouvée dans le Paniselien type engage à le placer au niveau d'une partie du Calcaire grossier de Paris ;

4° Que le Paniselien a probablement été recouvert par des dépôts tertiaires plus récents.

M. **de Lapparent** voit dans les fragments de grès à *Nummulites lævigata* rencontrés à la surface du sol sur le Mont-Panisel, comme dans ceux

que M. Gosselet a signalés depuis le Noyonnais jusqu'à la Flandre, les débris, demeurés sur place, d'une formation qui a été détruite sans aucun transport horizontal. Il est porté à chercher la cause de cette destruction dans des actions chimiques spéciales, ayant eu pour résultat d'accroître la teneur en silice et en fer des éléments du calcaire grossier nummulitique. Le véritable gisement des grès à Nummulites est l'argile à silex ou à meulières, formation produite *in situ* aux dépens des roches sous-jacentes. Quand on trouve les grès dans du sable, c'est qu'ils ont été remaniés ultérieurement, et ils appartiennent alors aux dépôts anguleux formant la base du limon des plateaux.

Quant aux petits galets de quartz orangé qu'on recueille sur le sommet du Panisel, M. de Lapparent hésite beaucoup à accepter leur origine diluvienne. Il voudrait, auparavant, être sûr qu'il n'existe nulle part en Belgique, au-dessus du Paniselien, une formation éocène contenant des galets; car il eût suffi qu'une telle formation existât autrefois sur le Panisel, pour que, détruite plus tard, en même temps que le Bruxellien, elle laissât sur place ceux de ses éléments sur lesquels les actions chimiques ou atmosphériques étaient sans prise, c'est-à-dire les galets siliceux.

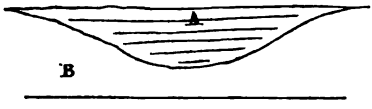
C'est ainsi qu'en France, aux environs de Laon et de la Fère, on observe, en certains points, de véritables conglomérats superficiels formés par les galets de l'Argile plastique, et on peut relier latéralement ces dépôts, devenus diluviens d'apparence, avec les sables et grès à galets encore en place, desquels ils proviennent par destruction des éléments meubles.

M. **van Scherpenzeel-Thim** est d'avis qu'on ne peut nier l'existence d'un ravinement entre les systèmes ypresien et paniselien, dans les localités qui ont été explorées par la Société ; mais il pense que ce ravinement a beaucoup moins d'importance que l'admet M. Houzeau. A partir du sommet de la colline, la Société a vu les bancs de psammites s'incliner vers le nord, presque parallèlement à la surface du sol ; elle les a suivis jusque dans l'avenue de l'Ermitage, où ils semblent même incliner au nord-est plutôt qu'au nord. Or la surface du sol dans l'avenue se trouve à une hauteur si peu grande au-dessus du thalweg du vallon qui sépare les deux collines, qu'il faudrait admettre la disparition presque complète du sable ypresien, s'il était prouvé que l'existence de la source et de l'étang de l'Ermitage est due à la présence de l'argile ypresienne. Cette existence doit plutôt être attribuée, soit à des couches argileuses qui existent dans les sables ypresiens, soit à un dépôt argileux qui a rempli le fond du vallon où il a été amené par les eaux pluviales descendant des deux collines voisines.

M. **Potier** fait observer que, s'il y avait eu ravinement de l'Ypresien supérieur par le Paniselien, les couches devraient se présenter comme l'indique la figure 1 ci-dessous, tandis que l'on observe, si l'on étudie les versants opposés des deux collines, une figure analogue à celle de la figure 2, qui ne peut

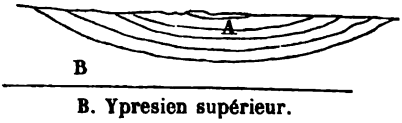
s'expliquer que par des mouvements postérieurs au dépôt des sables et des grès paniseliens.

Fig. 1.



A. Paniselien ;

Fig. 2.



B. Ypresien supérieur.

M. **Cornet** ne croit pas qu'on puisse douter que des mouvements postérieurs à leur dépôt aient affecté considérablement l'allure des couches tertiaires des environs de Mons. Une coupe transversale prise à travers la vallée de la Haine, comme celle qui est exposée dans la salle, montre que le bassin géologique de Mons est formé par trois bassins superposés, constitués, le premier par les terrains primaires, le second par le terrain crétacé et le troisième par le terrain tertiaire. Les thalwegs de ces trois bassins sont ondulés en projection verticale comme en projection horizontale, mais leur inclinaison générale, ainsi que leur direction, se fait de l'est à l'ouest.

L'inclinaison des versants du bassin tertiaire est beaucoup moins grande que celle du bassin crétacé, cependant elle est assez considérable sur certains points. Ainsi le puits artésien de M. Cousin, situé au Pont-Canal, à l'extrémité occidentale du territoire de Mons, a traversé les sables argileux glauconifères de la base du système landenien à la profondeur, sous le sol, de 78 mètres, ou de 49 mètres sous la mer, tandis qu'à deux kilomètres plus au sud, dans la tranchée du chemin de fer de Mons à Hautmont voisine de Cuesmes, le même sable se montre à découvert à l'altitude de 48 mètres. La pente moyenne du versant sud du bassin tertiaire serait ainsi, entre la tranchée de Cuesmes et le Pont-Canal, de près de cinq centimètres par mètre.

Il est certain que le thalweg du bassin tertiaire passe entre les deux collines du Mont-Panisel, dans le vallon de l'Ermitage.

M. Vanden Broeck présente les observations suivantes :

Observations sur la **Nummulites planulata** *du* **Paniselien,**

par M. Ernest **Vanden Broeck.**

Parmi les fossiles les plus intéressants qui ont été recueillis dans les couches paniseliennes, se distingue, au premier rang, la *Nummulites planulata,* Brug. ; la présence de ce Foraminifère dans les dépôts paniseliens constitue en effet l'un des principaux faits, sinon le plus

important de ceux sur lesquels on s'appuie pour rattacher le Paniselien à la série éocène inférieure.

Il est incontestable que la distribution verticale de certaines *Nummulites* fournit des indications de grande importance pour la caractérisation des grandes divisions de l'Éocène. Depuis longtemps, les géologues sont généralement d'accord avec d'Archiac et Lyell pour distinguer dans la période éocène trois termes, nettement caractérisés par la présence abondante et exclusive, dans chacun d'eux, d'une Nummulite particulière. C'est, pour l'Éocène inférieur, la *N. planulata*, Brug., *typica;* pour l'Éocène moyen la *N. lævigata*, Lam.; et pour l'Éocène supérieur la *N. variolaria*, Lam., *typica*.

Cette distinction, solidement établie et qu'aucune exception ne vient infirmer, est, je crois, considérée par nous tous comme incontestée.

Or, comme l'étude stratigraphique et paléontologique des couches paniseliennes n'a guère fourni jusqu'ici de renseignements suffisants pour élucider convenablement la question du classement de ces couches, regardées par les uns comme la base de l'Éocène moyen et par les autres comme la partie supérieure de l'Éocène inférieur, on a été conduit à accorder une grande importance au fait, constaté à plusieurs reprises, de la présence de la *N. planulata*. Appliquant la règle que je viens de rappeler, on avait conclu, et avec quelque apparence de raison, on ne peut le nier, que les dépôts paniseliens se reliaient à l'Éocène inférieur.

Ce raisonnement paraît juste et sa déduction logique ; mais il y a là une erreur grave, due au point de départ, qui est absolument inexact. C'est ce que je vais m'efforcer de démontrer par les considérations suivantes :

S'il est un fait bien connu de tous les géologues, c'est assurément celui de l'abondance extraordinaire des Nummulites dans toutes les couches éocènes où elles ont été rencontrées. L'observation nous apprend que ces Foraminifères n'ont pas vécu isolément ou en petit nombre dans les sédiments qui contiennent aujourd'hui leurs dépouilles; celles-ci s'y montrent au contraire en amas innombrables ou en bancs épais et compactes, annonçant des colonies immenses ; dans un certain nombre de localités, ces dépouilles accumulées forment aujourd'hui la plus grande partie de la masse des dépôts qui les contiennent.

Cette règle si générale de l'abondance remarquable des Nummulites dans les couches éocènes, s'applique précisément à la *N. planulata* avec plus de force peut-être qu'à toute autre : partout où cette espèce a été observée à son niveau réel, les exemplaires sont, ou répandus en très-grande abondance dans les sables, ou agglutinés en bancs épais exclusivement composés des coquilles de ce Foraminifère. Nous avons,

ce matin, constaté nous-même ce dernier cas dans la tranchée de la rue des Dominicains, où nous avons observé le banc à *N. planulata* parfaitement en place dans le sable ypresien, dépôt qui en Belgique représente le premier grand horizon nummulitique de l'Éocène inférieur.

Or, que trouve-t-on dans le Paniselien? Si l'on consulte le *Prodrome* de M. Dewalque (1), la description des collines tertiaires du bassin franco-belge de MM. Ortlieb et Chellonneix (2), ainsi que tous les autres ouvrages ou mémoires qui font mention du Paniselien, on remarque que c'est à peine si de temps en temps quelques rares échantillons de Nummulites y sont signalés comme ayant été recueillis dans des couches incontestablement paniseliennes, telles que les psammites et les grès lustrés. Notons également que, malgré le nombre considérable de ceux d'entre nous qui ont suivi les explorations de ce jour, il n'a pas été observé un seul échantillon de Nummulite dans ces mêmes couches. J'ajouterai encore que les recherches personnelles de ceux d'entre mes confrères qui ont exploré le Mont-Panisel, ont toujours abouti au même résultat, c'est-à-dire, fort peu ou point de Nummulites, et il est hors de doute que si, comme j'en ai un vague souvenir, on a pu signaler la *N. planulata* comme abondante au Mont-Panisel, il n'a pu être question que du banc nummulitique qui s'observe dans le sable ypresien qui forme la base de la colline et sur lequel reposent les sédiments paniseliens proprement dits.

Supposer que les quelques échantillons de *N. planulata* qui sont épars dans les sédiments paniseliens y soient réellement en place, reviendrait à admettre pour ces Foraminifères des conditions d'existence diamétralement opposées à ce qui s'est toujours présenté partout ailleurs; et cela précisément pour des représentants de l'une des espèces les plus soumises à cette loi de sociabilité ou de vie en commun qui vient d'être signalée comme si constante dans le genre Nummulite. Il est bien plus logique de croire que cette rareté extraordinaire de la *N. planulata* dans le Paniselien indique plutôt que ces échantillons n'y sont pas en place et ne peuvent par conséquent être considérés comme appartenant à la faune paniselienne.

Les Nummulites en place, c'est-à-dire qui ont vécu dans les sédiments et aux endroits précis où nous retrouvons aujourd'hui leurs dépouilles, ces Nummulites ne s'observent jamais que dans des dépôts sableux très-fins ou bien argileux, sédiments qui, on le sait, sont les indices ordinaires d'une certaine profondeur des eaux et d'un éloigne-

(1) G. Dewalque, *Prodrome d'une description géologique de la Belgique* ; 1868.

(2) Ortlieb et Chellonneix. *Étude géologique des collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique* ; 1870.

ment suffisant des dépôts littoraux, où les sables sont presque toujours rudes et grossiers et parfois même graveleux.

Pour ne citer comme exemple que les Nummulites qui s'observent en Belgique, je mentionnerai la *N. planulata typica,* qui se trouve, bien en place et représentée par d'immenses agglomérations, dans les sables très-fins de l'Ypresien ; la *N. planulata minor,* caractéristique du Laekenien supérieur, où elle se montre en bancs compactes, épars dans les sables argileux très-fins de cette assise (1); la *N. variolaria minor*, très-abondante également dans les sables fins du Laekenien inférieur.

Lorsque, au contraire, les Nummulites s'observent dans des dépôts littoraux ou se trouvent répandues dans des sables à grains grossiers de quartz ou de silex, c'est l'indice assuré qu'elles n'ont pas vécu dans ces sédiments et qu'elles y ont été apportées, soit par des remaniements, des affouillements ou des courants, soit par d'autres causes de transport. Le test usé de ces coquilles, leurs bords émoussés et arrondis, témoignent suffisamment de l'exactitude de ces vues.

Les *N. lævigata* et *N. scabra,* du système bruxellien, constituent en Belgique un frappant exemple de ce qui précède, et on en pourrait citer bien d'autres à l'étranger.

Cette relation entre la nature des sédiments et la loi de distribution des Nummulites est une conséquence toute naturelle de l'organisation de ces Foraminifères.

Au premier abord, on pourrait supposer que la coquille des Nummulites devait constituer à l'égard de ces Rhizopodes une protection tout aussi efficace que le test calcaire des Mollusques, par exemple, qui protége évidemment le corps mou de l'animal contre les chocs et les froissements extérieurs. Or, cette assimilation est loin d'être exacte.

La coquille des Foraminifères appartenant à la famille des *Nummulinidæ,* de même que celle de la plus grande partie des Foraminifères en général, est caractérisée par ce que l'on appelle la *texture perforée,* c'est-à-dire que le test est traversé de part en part par d'innombrables canaux, d'une extrême ténuité et souvent fort rapprochés les uns des autres.

Par analogie avec ce que nous observons chez les Foraminifères actuels de la section des *Perforata,* on peut affirmer que ces canaux ont dû servir à livrer passage à une quantité considérable d'expansions variables et temporaires, émises par la substance gélatineuse, ou *sarcode,* qui forme le corps de l'animal. De plus, ces expansions ou pseudopodes,

(1) *Ann. Soc. Malac. de Belgique.* t. VII, *Mémoires.* p. 55, en note ; 1872 ; — t. VIII. *Bulletins.* p. xx-xxv ; 1873.

qui émergent de toutes les parties de la coquille, se joignent à ceux auxquels donne passage l'ouverture de la dernière loge, et forment par leur cohésion mutuelle, — qui est encore l'un des faits les plus curieux de l'organisation de ces petits êtres, — une espèce d'enveloppe ou de manteau vivant, qui peut recouvrir entièrement la coquille lorsque le corps se trouve à l'état d'extension complète.

Il en résulte que les Nummulites, par suite de la nature même de leur organisation, ont dû se trouver matériellement fort empêchées de vivre et de se développer convenablement au milieu des sables grossiers ou à grains anguleux, tels que le sont habituellement ceux des dépôts littoraux. Leur enveloppe gélatineuse et les appendices si ténus qui s'y rattachent en émergeant de tous les points de la coquille, auraient à tout instant été froissés et déchirés par le choc ou même par le simple contact des sables grossiers ou littoraux. On comprend que ces motifs sont suffisants pour expliquer ce que nous montre l'observation, c'est-à-dire que les Nummulites n'ont pu vivre que sous une certaine profondeur d'eau, là où des sédiments sableux très-fins ou purement argileux annoncent un fond tranquille, suffisamment éloigné du rivage et exempt de toute cause d'agitation.

Appliquant cette loi de distribution au Paniselien, nous trouvons que non-seulement l'absence complète de tout sédiment fin remplissant ces dernières conditions, mais encore la nature éminemment littorale ou côtière des dépôts paniseliens, la rudesse et le grain grossier des sables qui les composent, tout enfin s'oppose entièrement à la possibilité de l'habitation de ces sédiments par la *N. planulata*.

Je ne crois pas inutile de signaler en passant que dans le sable fin ypresien qui se trouve immédiatement en dessous du Paniselien, j'ai recueilli une faune très-riche et très-variée de Foraminifères de tous genres, tandis que dans les sables plus grossiers qui constituent l'assise paniselienne, je n'ai, malgré des recherches fort assidues, pu observer un seul échantillon d'aucune espèce de Foraminifère; c'est donc bien à la nature défavorable des sédiments qu'il faut attribuer cette différence si tranchée dans la faune microscopique de ces sables. Une observation complétement identique à celle-ci peut se faire sur les côtes actuelles de la Belgique, formées sur d'immenses étendues par un sable grossier, quartzeux, absolument privé de Foraminifères. Les coquilles de ceux-ci se montrent en quantités innombrables dans les ports, bassins, embouchures de rivières, partout où les sédiments fins et limoneux remplacent le sable grossier, de même qu'elles se retrouvent dans le fond vaseux de l'Océan aux grandes profondeurs.

Il reste maintenant à aborder un troisième ordre de faits : l'examen des échantillons recueillis.

Grâce à l'obligeance de MM. Dewalque, Ortlieb, Houzeau, et de plusieurs autres de mes collègues, j'ai pu soumettre à un examen attentif la plupart des échantillons qui ont été cités dans les divers ouvrages et mémoires qui ont signalé la *N. planulata* dans les couches paniseliennes.

Or, l'examen auquel je me suis livré est concluant ; en effet, les échantillons qui m'ont été communiqués montrent clairement, par leur aspect, ce qu'avait déjà fait prévoir la rareté des exemplaires recueillis : c'est-à-dire qu'il s'agit de coquilles roulées et provenant, suivant toute apparence, de dépôts remaniés par la mer paniselienne.

La plupart de ces Nummulites sont fortement détériorées et toujours en mauvais état; l'un des exemplaires de la collection de M. Houzeau, que nous avons ici sous les yeux, se présente avec les bords si émoussés et arrondis et les faces latérales si fortement usées, que la coquille en est presque devenue méconnaissable.

Il est donc complétement hors de doute que nous avons ici affaire à des Nummulites roulées, et les considérations qui précèdent montrant que ces Foraminifères n'ont pu vivre dans les couches paniseliennes, il s'en suit qu'elles doivent provenir du remaniement d'autres couches plus anciennes.

Pour désigner celles-ci, il suffira de nous souvenir du banc compacte à *N. planulata* que nous avons observé ce matin dans les sables ypresiens de la rue des Dominicains et plus tard dans la montée de la colline du Bois de Mons, toujours au même niveau, c'est-à-dire dans le dépôt sableux sous-jacent à l'assise paniselienne.

Les Nummulites recueillies dans le Paniselien seraient donc des échantillons remaniés provenant du banc à *N. planulata* ypresien. N'est-il pas tout naturel en effet d'admettre que pendant la durée de la sédimentation paniselienne, il a dû se produire des affouillements du sable ypresien sur lequel repose l'assise paniselienne ?

Les dépôts éminemment meubles de l'assise ypresienne n'ont pu offrir aucune résistance à l'action des vagues et des marées de la mer paniselienne, et il eût été réellement extraordinaire que le banc nummulitique ypresien, qui se trouve vers la partie supérieure des sables, n'eût pas été atteint en plusieurs places, et ses débris, c'est-à-dire les coquilles des Nummulites, dispersés sur la plage et parmi les sédiments de la mer paniselienne.

Des faits analogues se passent tous les jours sous nos yeux. Ainsi, à Ostende, par exemple, ne trouve-t-on pas fréquemment sur la plage et parmi les débris coquilliers de la faune actuelle, de nombreux représentants de la faune éocène? La *Cardita planicosta*, Lam., la *Turritella edita*, Brand., et d'autres coquilles de l'Éocène moyen, pro-

venant d'un affleurement sous-marin du dépôt fossilifère d'Aeltre, ne sont pas rares ; on y a même recueilli la *Cyrena cuneiformis*, Fer., enlevée sans nul doute à un affleurement, sous la mer, du sable landenien, dont la présence dans ces parages a été constatée dans le puits artésien d'Ostende. A Sluys-Kill, dans un bras de mer communiquant avec le Bas-Escaut, j'ai recueilli avec les Foraminifères actuels un grand nombre d'espèces pliocènes, provenant de l'affouillement des dépôts d'Anvers par les eaux du fleuve. En un mot, c'est un phénomène très-fréquent dans les dépôts littoraux et qu'il serait souvent fort utile de ne pas perdre de vue dans l'étude paléontologique des dépôts de côte ou d'estuaire.

Mais entre l'Ypresien et le Paniselien il n'y a pas seulement les relations ordinaires de transport et de remaniement de deux dépôts qui se suivent en stratification concordante; il y a encore une circonstance des plus favorables qui vient définitivement appuyer tout ce qui précède : c'est le ravinement incontestable que M. Houzeau nous a montré ce matin, ravinement qui en certains points a emporté la plus grande partie du sable ypresien, en désagrégeant le banc nummulitique qu'il contenait.

La dispersion d'exemplaires isolés de *N. planulata* parmi les sédiments paniseliens devient dès lors une conséquence forcée de cet état de choses.

Le nombre fort restreint des *N. planulata* signalées jusqu'ici dans les grès lustrés et les psammites qui forment la partie supérieure des dépôts paniseliens est, on le comprend aisément, le résultat tout naturel de la grande épaisseur des sables paniseliens qui séparent ces couches du banc nummulitique ypresien; mais on pourrait peut-être s'étonner de ce que l'on n'ait pas signalé un nombre plus considérable de ces Nummulites remaniées vers la base des sédiments paniseliens, c'est-à-dire là où les effets du ravinement et du remaniement ont dû se faire sentir dans toute leur intensité. Mais il ne faut pas perdre de vue qu'aucune exploration vraiment minutieuse et détaillée n'a encore été faite, et que c'est aujourd'hui pour la première fois que l'on a pu observer au sein de ces dépôts les belles et nombreuses coupes, si habilement disposées, que nous avons étudiées tantôt sous la direction de M. Houzeau.

Or, ce que nous avons vu est, je l'espère, assez concluant ! Rappelons-nous qu'en gravissant la côte sud de la colline du Bois de Mons, nous avons constaté de ce côté une épaisseur considérable de sable ypresien, 30 à 40 mètres environ, et vers la partie supérieure de ce sable nous avons remarqué le lit à *N. planulata* bien en place et non remanié par les dépôts paniseliens, dont ce banc est du reste encore séparé

par plusieurs mètres de sable ypresien. Aussi de ce côté, c'est-à-dire dans les grès lustrés et les psammites qui forment le sommet de la colline aux environs du Signal, n'avons-nous pu recueillir un seul échantillon de *N. planulata*.

En descendant dans le chemin creux du côté de l'Ermitage, nous avons constaté que le sable ypresien s'y trouvait réduit à 6 ou 8 mètres d'épaisseur, car quelques instants après nous avons observé à cette faible distance du Paniselien l'argile ypresienne sur laquelle reposent toujours les sables; il y a donc en cet endroit un ravinement considérable des sables ypresiens, et c'est bien ce que confirme l'aspect des couches de la base du Paniselien. Dans l'Ypresien nous n'avons retrouvé aucune trace du banc nummulitique que nous avions si bien vu de l'autre côté de la colline. Quant aux sables paniseliens, ils renfermaient, mêlés avec leurs grains grossiers, des parties beaucoup plus fines provenant des couches ypresiennes; nous y avons observé de nombreuses dents de Squales, des débris de Nautiles, plusieurs espèces de coquilles, le tout appartenant incontestablement à la faune ypresienne; et enfin nous y avons recueilli un nombre considérable de débris de *N. planulata*, consistant surtout en masses à demi désagrégées et dans un fort mauvais état de conservation. Ici le remaniement est manifeste, et la dispersion des débris du banc nummulitique ypresien dans les sédiments paniseliens devient une évidence qu'il serait impossible de contester.

Nous pouvons donc conclure définitivement que les *N. planulata* observées dans les dépôts paniseliens proviennent incontestablement d'un remaniement du banc nummulitique ypresien, et, par suite, que la présence de ce fossile dans les sédiments paniseliens ne peut en rien conserver la signification qu'on lui avait attribuée, et doit perdre toute valeur comme critérium de l'âge de ces couches.

Non-seulement nous voyons ainsi tomber le seul argument sur lequel on croyait pouvoir se baser avec quelque certitude pour rattacher le Paniselien à la série inférieure, mais aussi les observations stratigraphiques si intéressantes que nous avons faites hier, jointes aux renseignements paléontologiques que nous fournit la belle collection de fossiles, authentiquement paniseliens, qui se trouve ici exposée, me semble prouver d'une façon définitive que le Paniselien, tout en constituant, comme l'a dit M. Dewalque, une couche de passage entre la série inférieure et la série moyenne de l'Éocène, doit, au point de vue graphique ou de la question *d'accolade*, être relié à la série moyenne plutôt qu'à la série inférieure. C'est du reste ce que Dumont avait annoncé lorsque le premier il fit connaître la nature de cet intéressant dépôt.

M. Cornet rend ensuite compte de la course du 31 août:

Compte-rendu de l'excursion du **31** *août aux environs de* **Ciply,**

par M. **Cornet.**

A 8 heures du matin la Société prenait, dans la gare de Mons, un train spécial mis à sa disposition par l'Administration des chemins de fer de l'État ; à 8 heures 1/4 elle descendait à la station d'Hyon-Ciply.

A 500 mètres au nord-ouest de la station, on trouve, sur le territoire de la commune d'Hyon (Long. ouest, 340m; lat. sud, 2 620m), une vaste carrière ouverte à la partie inférieure du versant méridional de la colline de l'Eribus. Les sables à *Nummulites planulata,* correspondant à ceux sur lesquels la ville de Mons est bâtie, occupent le sommet de la colline ; mais ils ne descendent pas jusqu'au niveau de la carrière, dans laquelle la Société a pu observer la superposition suivante :

1. Limon quaternaire (Terre à briques et Ergeron) 2m50
2. Argile sableuse bleuâtre, prenant quelquefois par altération une teinte ferrugineuse 3m00
3. Sable gris verdâtre ; épaisseur visible 4m00

Le limon quaternaire est exploité pour la fabrication des briques. Il en est de même de l'argile bleuâtre, 2, qui appartient à l'Ypresien inférieur et qui correspond à l'Argile d'Ypres de M. d'Omalius d'Halloy et à l'Argile des Flandres de MM. Ortlieb et Chellonneix. Les caractères minéralogiques de l'argile de l'Eribus et la position qu'elle occupe sous les sables à *Nummulites planulata,* ne peuvent laisser aucun doute à cet égard.

En fait de débris organiques, on ne rencontre dans l'argile que de rares fragments de bois carbonisé, ayant appartenu à des Conifères.

Le sable 3 est exploité pour la fabrication du mortier employé dans les constructions. Quoiqu'il soit indiqué sur la *Carte géologique de la Belgique* comme appartenant au Landenien supérieur, nous sommes d'avis de le placer dans le Landenien inférieur et de le rapporter à quelque partie des Sables de Bracheux. M. Dewalque a combattu cette opinion : pour lui, le Landenien inférieur ne comprendrait que les couches glauconifères à *Pholadomya Konincki,* qui correspondent au Tufeau de Lincent et que la Société aura l'occasion d'observer dans ses excursions ; les sables plus ou moins glauconifères que l'on trouve immédiatement au-dessus, notamment le sable de la carrière de

l'Eribus, appartiendraient à ce que Dumont a désigné sous le nom de Landenien supérieur.

Pour nous, nous considérons comme ne pouvant pas être séparés des couches à *Pholadomya Konincki*, tous les sables glauconifères inférieurs à l'Argile d'Ypres; le passage entre ces divers dépôts est tellement insensible qu'il n'est pas possible de tracer entre eux une ligne de démarcation quelconque. Quant au Landenien supérieur, tel qu'il est représenté dans le Hainaut, il est toujours exempt de glauconie et le plus souvent constitué par du sable blanc, renfermant des masses volumineuses de grès dans lesquelles on trouve des empreintes de végétaux. Ces sables et ces grès ont jadis été exploités près d'Obourg, au nord-est de Mons, mais aujourd'hui on ne peut plus guère les observer que près de Maurage et dans les carrières de Carnières qui doivent être explorées par la Société.

En résumé, il y aurait donc dans la carrière de l'Eribus, entre l'argile 2 et le sable 3, une lacune géologique correspondant au Landenien supérieur.

Après avoir étudié la carrière de l'Eribus, la Société est revenue vers la station d'Hyon-Ciply, a suivi la route de Mons à Bavay sur une centaine de mètres de longueur, puis un petit chemin de campagne qui se dirige vers le sud, et le long duquel elle a observé, dans une exploitation pratiquée à 300 mètres du chemin de fer (Long. ouest, 360^{m}; lat. sud, 3 260^{m}), un sable correspondant à celui de la carrière de l'Eribus, mais ayant acquis une teinte jaunâtre par l'altération partielle de la glauconie. Il est recouvert par un dépôt caillouteux, constitué principalement par des débris de silex presqu'anguleux, avec lesquels on trouve quelques galets. Ce gravier représente le terme inférieur des dépôts quaternaires des environs de Mons.

Après s'être de nouveau avancée vers le sud, jusqu'à 700 mètres du chemin de fer, la Société est descendue dans une assez vaste carrière (Long. ouest, 620^{m}; lat. sud, 3 540^{m}), aujourd'hui inexploitée, et sur la paroi occidentale de laquelle elle a relevé la coupe suivante :

1. Limon (Terre à briques) ; épaisseur . . . . . 0^{m}80
2. Dépôt caillouteux . . . . . 0^{m}70
3. Sable gris et jaunâtre, légèrement glauconifère . . . . . 1^{m}50
4. Sable argileux glauconifère. . . . . 0^{m}70
5. Sable à grains de quartz et gros grains de glauconie réunis ensemble par de l'argile en une masse assez résistante ; on y trouve la *Pholadomya Konincki*, Nyst. . . . . 2^{m}25
6. Sable très-glauconifère, un peu argileux, renfermant de nombreux débris de silex altérés, verdâtres à la surface . . . . . 0^{m}25
7. Calcaire d'un blanc légèrement jaunâtre, à texture grossière, friable, stratifié en bancs réguliers et renfermant quelques rares rognons isolés de silex gris.

Les couches 1 et 2 sont quaternaires. Les couches 3 à 6 sont tertiaires et appartiennent à la partie inférieure du Landenien de Dumont. On voit dans cette coupe que, par la diminution de la glauconie et de l'argile, la roche glauconifère 4 passe insensiblement au sable vert, ou jaunâtre par altération, qui la recouvre.

La couche 7 est connue dans le pays sous le nom de *Tufeau* ou de *Pierre blanche de Ciply*. Elle appartient à l'assise supérieure du terrain crétacé du Hainaut et correspond, d'après tous les géologues qui l'ont étudiée, à l'assise du Tufeau ou Craie supérieure de Maestricht; mais elle ne présente pas, à beaucoup près, la même richesse paléontologique que dans le Limbourg. Quoiqu'elle soit à découvert dans de nombreuses carrières aux environs de Ciply, on n'y rencontre guère de fossiles, à l'exception des Foraminifères abondants dans certains bancs, d'assez rares Entomostracés et des Bryozoaires que l'on peut recueillir dans quelques minces lits non continus de roche tendre. Les autres espèces que nous y avons trouvées sont les suivantes :

Pecten Faujasi, Defr.,
Janira quadricostata, Sow. sp.,
Ostrea vesicularis, Lam.,
— *lateralis*, Nils.,
— *larva*, Lam.,
— *lunata*, Nils.,
Spondylus subplicatus, *v.* Münst. sp.,
Terebratulina striata, Wahl. sp.,
Fissurirostra pectiniformis, *v.* Buch. sp.
Thecidea papillata, Bronn,
Crania Egnabergensis, Retzius,
Hemipneustes radiatus, Ag.,
Cassidulus Marmini, Ag.,
— *elongatus*, d'Orb.

La Société, après être sortie de la carrière, a continué à s'avancer vers le sud le long de la route de Bavay. Elle a vu, sur divers points, les traces d'anciennes carrières qui ont servi à exploiter le Tufeau, puis elle a visité, sur le versant d'un escarpement qui traverse la campagne de l'est à l'ouest (Long. ouest, 1 460^{m}; lat. sud, 4 340^{m}), des excavations pratiquées par MM. Gendebien et Decuyper pour l'exploitation de nodules phosphatés.

Ces nodules, qui atteignent quelquefois la grosseur du poing, sont constitués par une substance brune, assez dure, dans la composition de laquelle il entre 25 à 50 0/0 de phosphate de chaux, le reste étant principalement du carbonate de la même substance. Réunis ensemble par une pâte crayeuse plus ou moins cohérente, ils forment une couche très-irrégulière, dont la puissance varie de quelques centimètres à plus d'un mètre. Ce dépôt, auquel nous avons donné le nom de *Poudingue de la Malogne*, appartient à l'assise supérieure du terrain crétacé, dont il forme la partie inférieure. Au point observé par la Société, on le voit recouvert par 3 mètres de Tufeau, et il repose sur de la Craie blanche dont la surface est jaunie, durcie, ravinée et percée de tubulures.

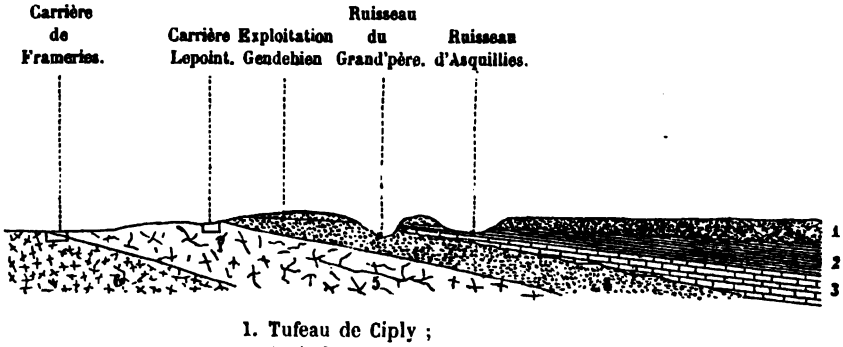
On trouve dans le Poudingue d'assez nombreuses dents et des vertèbres de Sauriens et de Poissons. La *Belemnitella mucronata* roulée et l'*Ostrea vesicularis* avec son test y abondent ; mais les autres fossiles sont plus rares et ne se rencontrent guère qu'à l'état de moules internes dont la substance est identique à celle des nodules. L'*Echinocorys vulgaris* présente d'assez curieux spécimens de ce genre de moulage.

Quoiqu'ils se trouvent dans un dépôt qui est incontestablement de l'âge du Tufeau, nous croyons que la plupart de ces fossiles ne doivent pas être considérés comme faisant partie de la faune de l'assise supérieure du terrain crétacé. Ils proviennent du remaniement de la Craie sur laquelle repose le Poudingue.

Au point étudié par la Société, le Poudingue gît sur la Craie blanche de l'assise de Nouvelles, que nous rapportons à la Craie de Meudon ; mais plus à l'est, à Ciply, Mesvin et Spiennes, il en est séparé par des couches puissantes appartenant à la Craie brune de Ciply et à la Craie de Spiennes, dont les équivalents n'ont pas encore été découverts dans les environs de Paris. L'assise supérieure du terrain crétacé du Hainaut repose donc en stratification transgressive sur les assises sous-jacentes, comme le montre le diagramme ci-dessous (fig. 3), pris suivant un

Fig. 3.

Échelle des longueurs, $\frac{1}{40\,000}$.



1. Tufeau de Ciply ;
2. Craie brune de Ciply ;
3. Craie de Spiennes ;
4. Craie de Nouvelles ;
5. Craie d'Obourg ;
6. Craie de Saint-Vaast.

plan dirigé du sud-ouest au nord-est et passant par les exploitations de MM. Gendebien et Decuyper.

Le Poudingue de la Malogne ne forme pas une couche continue,

mais des amas lenticulaires de peu d'étendue, remplissant des dénudations de la Craie. A 100 mètres à l'ouest des exploitations il ne se montre plus ; sur ce point de l'escarpement, la Société a pu voir le Tufeau reposant directement sur la Craie blanche durcie, dont la surface est perforée par des coquilles lithophages.

A l'extrémité occidentale de l'escarpement, sur le territoire de Cuesmes (Long. ouest, 1 740^m ; lat. sud, 4 360^m), la Société a visité une carrière exploitée par M. Lepoint, pour la fabrication de la chaux, dans une craie blanche, tendre, traçante, sans silex, stratifiée en bancs épais, mais de puissance irrégulière. Nous rapportons cette craie à la partie supérieure de notre assise d'Obourg. On y rencontre principalement :

Belemnitella mucronata, Schl. sp.,
Pecten cretosus, Defr.,
Ostrea vesicularis, Lam.,
— *curvirostris*, Nils.,
— *lateralis*, Nils.,
Terebratula semiglobosa, Sow.,
— *Hebertiana*, d'Orb.,
Terebratulina striata, Wahl. sp.,
Rhynchonella limbata, Schl. sp.,
— *plicatilis*, Sow. sp.,
Echinocorys vulgaris, Breyn., var. *gibba*,
— — , var. *conoïdea*.

Une discussion intéressante s'est engagée, dans la carrière même, à propos des Oursins du genre *Micraster*, qui semblent appartenir à plusieurs espèces. La question ne sera résolue que plus tard. M. Cotteau a bien voulu nous promettre un travail spécial sur les Échinides de la Craie du Hainaut.

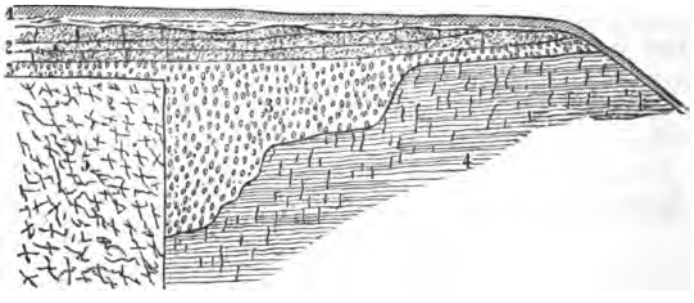
L'inclinaison générale de la Craie blanche dans la localité se fait vers le nord-est. Par conséquent, si l'on se dirige vers le sud-ouest, on marche sur l'affleurement de couches de plus en plus inférieures. C'est ce que la Société a fait pour visiter quelques carrières ouvertes, le long du chemin de Frameries (Long. ouest, 2 600^m; lat. sud, 4 660^m), dans une craie blanche, traçante, sans silex, rapportée par nous à la partie inférieure de la Craie d'Obourg et à la partie supérieure de la Craie de Saint-Vaast. On y a remarqué un lit continu caractérisé par l'abondance des Spongiaires. Au même niveau, des membres ont recueilli plusieurs spécimens de la *Belemnitella quadrata* et d'une petite espèce que M. de Lapparent a rapportée à la *B. vera*. Les autres fossiles sont très-rares : on ne peut guère citer que l'*Ostrea vesicularis*.

Des carrières de Frameries, la Société a rebroussé chemin, et, après avoir traversé le ravin où coule un petit ruisseau dit le Grand'père, elle s'est rendue dans les exploitations de phosphate de chaux ouvertes par M. Desailly à l'endroit connu sous le nom de la Malogne (Long.

ouest, 900m; lat. sud, 4 480m). Elle y a observé la coupe suivante (fig. 4) :

Fig. 4.

Échelle $\frac{1}{200}$.



1. Débris divers (terrain rapporté) . . . . . .
2. Tufeau de Ciply, stratifié en bancs bien réguliers, légèrement inclinés vers le nord ; épaisseur 1m50
3. Poudingue identique à celui que la Société a observé dans les exploitations de M. Gendebien. Il remplit une excavation creusée dans le dépôt n° 4, sur une longueur d'environ 80 mètres et une largeur variant de 3 à 10 mètres. Au point le plus profond de cette excavation, sa puissance dépasse 4m00
4. Craie brune de Ciply.
5. Craie blanche.

Une faille dirigée du sud-est au nord-ouest a placé la Craie blanche, 5, au niveau du Poudingue, 3, et de la Craie brune, 4, sans affecter le Tufeau, 2. Elle est donc antérieure au dépôt de l'assise supérieure de notre terrain crétacé.

Le poudingue exploité par M. Desailly est éminemment fossilifère. La plupart des espèces de Ciply que l'on trouve dans les collections publiques et particulières ont été recueillies sur ce point.

Les exploitations de la Malogne sont situées sur le plateau qui sépare le vallon du Grand'père du vallon du ruisseau d'Asquillies. Un chemin de fer récemment établi pour le service du charbonnage de Ciply traverse ce plateau à 150 mètres au nord des excavations. La tranchée a mis à découvert, dans sa partie occidentale, sous une faible épaisseur de terrain quaternaire, le Tufeau de Ciply, qui repose sur la Craie blanche durcie et ravinée, sans intermédiaire de Poudingue ni de Craie brune. Dans la partie orientale, les talus de la tranchée, dont la hauteur atteint 5 mètres, sont entièrement dans le terrain quaternaire représenté par la terre à briques et le limon stratifié ou Ergeron.

M. Albéric Passelecq, directeur du charbonnage de Ciply, y a recueilli des ossements que M. Gaudry a rapportés au *Rhinoceros tichorrhinus*.

Après être sortie de la tranchée du chemin de fer, la Société a suivi la voie romaine, en se dirigeant vers le nord-est, et, après avoir traversé le ruisseau d'Asquillies, elle a étudié l'assise de la Craie brune de Ciply mise à découvert dans la partie creuse du chemin, à l'ouest du bois de Ciply (Long. ouest, 320^{m}; lat. sud, 4 140^{m}).

Les couches les plus élevées que l'on observe sur ce point sont constituées par une craie brune, grossière, stratifiée en bancs réguliers faiblement inclinés au nord-ouest. Cette craie est formée d'un mélange de 25 à 30 0/0 de grains blancs de carbonate de chaux, et de 70 à 75 0/0 de grains bruns dans la composition desquels il entre une notable quantité de phosphate de chaux. La proportion entre les grains blancs et les grains bruns se maintient sur une hauteur de 10 à 12 mètres. Plus bas, le nombre des grains bruns diminue et la roche passe à une craie blanche, non traçante, rude au toucher, bien stratifiée en bancs réguliers alternant avec des lits de silex brun en gros rognons. Ces silex étaient exploités il y a peu d'années pour les faïenceries; ils le furent au siècle dernier pour la confection des pierres à fusil, et dans les temps préhistoriques pour la fabrication des armes et des divers ustensiles dont se servaient les populations de l'âge de la pierre polie. Le versant du bois de Ciply est criblé par les orifices des galeries antiques dont quelques-unes sont restées ouvertes jusqu'aujourd'hui. Nous avons eu plusieurs fois l'occasion d'y pénétrer et d'y observer, sur les parois crayeuses, les traces des coups de la pioche en silex des mineurs primitifs.

La craie blanche qui renferme les silex dont nous venons de parler, appartient à la partie supérieure de notre assise de Spiennes, que nous aurons l'occasion d'étudier plus en détail dans l'excursion de demain. Nous nous bornerons à faire observer aujourd'hui qu'elle passe insensiblement à la Craie brune, comme on a pu le voir dans la fouille que nous avions fait pratiquer, à l'occasion de la visite de la Société, dans la partie la plus profonde du chemin. Nous vous avons fait remarquer que la Craie brune se montre au sud comme au nord de cette fouille, mais il y a sur ce point une faille dont l'existence a été démontrée par les exploitations de silex et qui a placé la Craie brune sur le prolongement des bancs de la Craie de Spiennes, comme le montre la coupe ci-après (fig. 5) :

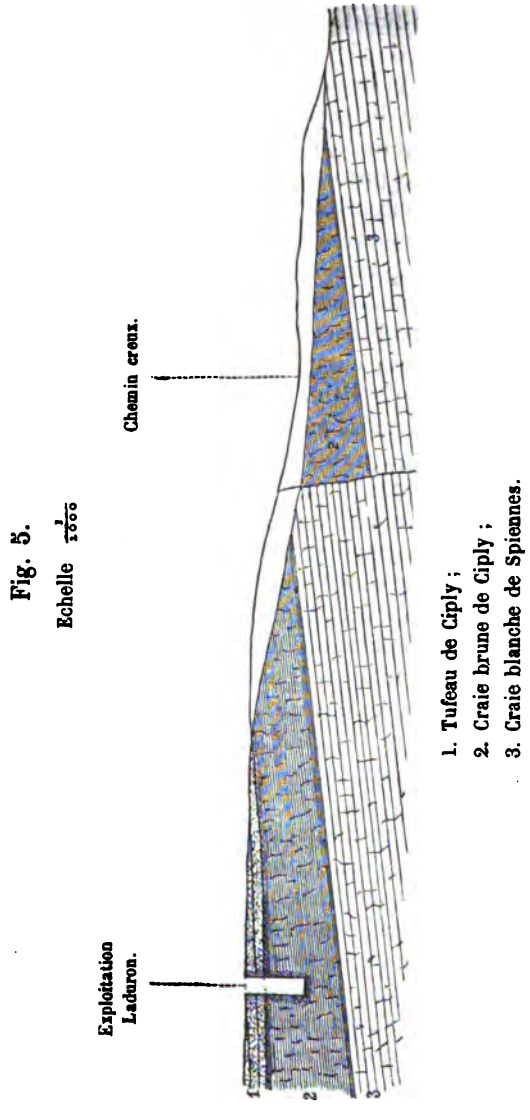


Fig. 5.
Echelle $\frac{1}{1000}$

A peu de distance au nord-ouest du bois de Ciply se trouve l'exploitation entreprise par M. Laduron pour l'extraction du phosphate de chaux que renferme la Craie brune (Long. ouest, 240m ; lat. sud, 4 050m). La Société y a observé la coupe suivante :

1. Tufeau de Ciply 5m00
2. Craie brune, durcie et perforée. 1m00

3. Craie brune, friable, sans silex. 9m00
4. Craie brune, friable, avec silex gris en rognons irréguliers et caverneux ; épaisseur inconnue.

A l'exception des Bryozoaires qui abondent dans le Poudingue et qui sont rares dans la Craie brune, les faunes de ces deux assises peuvent être considérées comme identiques. Voici les principales espèces que l'on y rencontre :

1° VERTÉBRÉS.

Dents et vertèbres de Sauriens et de Poissons ; *Mosasaurus Camperi*.

2° ANNELÉS.

Crustacés décapodes : restes assez bien conservés du *Brachyurites rugosus*, Schl.
Crustacés stomapodes : valves d'Anatifes.

Annelés : Ditrupa Mosæ, Bronn. sp.,
— *Ciplyana*, de Ryck.,
Annelés : Serpula gordialis, Schl.

3° MOLLUSQUES.

A. *Céphalopodes.*

Belemnitella mucronata, Schl. sp.,
Nautilus Lehardyi, v. Binkh.,
Nautilus Heberti, v. Binkh.,
Baculites Faujasi, Lam.

B. *Gastéropodes.*

Presque tous à l'état de moules. On peut y reconnaître les genres suivants :

Turritella,
Turbo,
Trochus,
Phorus,
Natica,
Solarium,
Rissoa,
Fusus,
Pyrula,
Cerithium,
Buccinum,
Acteon,
Cinulia,
Pleurotomaria,
Bulla.

Les seules espèces que l'on ait pu décrire sont :

Scalaria Duchasteli, Nyst,
Capulus rhynchoïdes, de Ryck.,
Emarginula cretacea, de Ryck.,
Helcion Ciplyanus, de Ryck.,
Infundibulum Ciplyanum, de Ryck.,
Cerithium maximum, v. Binkh.

C. *Lamellibranches.*

Les Lamellibranches *orthoconques* ne sont guère représentés, comme les Gastéropodes, que par des moules. On est parvenu cependant à décrire les espèces suivantes :

Pholas supracretacea, de Ryck.,
Trapezium Ciplyanum, de Ryck.,
Lithodomus Ciplyanus, de Ryck.,
Lithodomus similis, de Ryck.,
Mytilus Ciplyanus, de Ryck.,

Les genres que l'on reconnaît dans les moules sont :

Arca,
Cardium,
Crassatella,
Corbis,
Cyprina,
Gastrochæna,
Isocardia,
Lucina,
Leda.
Mytilus,
Modiola,
Nucula,
Pectunculus,
Panopæa,
Tellina,
Trigonia,
Venus,
Etc.

Quant aux Lamellibranches *pleuroconques*, ils sont nombreux, mais un certain nombre d'espèces nous paraissent nouvelles. Parmi les espèces décrites les plus abondantes sont :

Pecten pulchellus, Nils.,
— *cretosus*, Defr.,
— *cicatrisatus*, Goldf.,
Janira substriatocostata, d'Orb.,
Lima semisulcata, Goldf.,
Avicula cærulescens, Nils.,
Spondylus subplicatus ?, v. Münster,
Ostrea flabelliformis ?, Nils.,
— *lateralis*, Nils.,
Ostrea larva, Lam.,
— *lunata*, Lam.,
— *vesicularis*, Lam..
— *acutirostris*, Nils.,
— *curvirostris*, Nils.,
— *auricularis*, Goldf.,
— *podopsidea*, Nyst,
Inoceramus Cuvieri, Brong. sp.

D. *Brachiopodes*.

Leur abondance en genres, espèces, variétés et individus, imprime un caractère remarquable aux couches crétacées de Ciply, principalement au Poudingue de la Malogne : on y rencontre en effet réunis les genres :

Rhynchonella,
Terebratula,
Terebratulina,
Terebratella,
Terebrirostra,
Trigonosemus (Fissurirostra),
Argiope,
Magas,
Thecidea,
Crania,
Requienia.

Les coquilles des genres *Rhynchonella* et *Terebratula* sont d'une extrême abondance et présentent tant de formes diverses qu'il est très-difficile, sinon impossible. de les séparer en espèces bien distinctes. Sous ce rapport, la faune de Ciply mérite toute l'attention des paléontologues qui s'occupent de l'étude des Brachiopodes.

Quoiqu'il en soit, voici les noms de quelques espèces que nous croyons exactement déterminées :

Rhynchonella octoplicata, Sow. sp.,
— *subplicata*, d'Orb.,
— *plicatilis*, Sow.,
Terebratula carnea, Sow.,
— *semiglobosa*, Sow.,
— *Hebertiana*, d'Orb.,
— *Sowerbyi*, Hagenow,
Terebratulina striata, Wahl. sp.,
Terebrirostra Davidsoniana, de Ryck.,
Rhynchora (Terebrirostra) plicata. Bosquet.
Terebratella Humboldti, Hagenow,
Argiope Davidsoni, Bosquet,
Trigonosemus (Fissurirostra) elegans. Kœnig,
Thecidea papillata, Bronn,
— *recurvirostra*, Defr.,
— *hippocrepis*, Goldf.,
Crania Parisiensis, Defr.,
— *antiqua*, Defr.,
— *Egnabergensis*, Retzius.
Requienia Ciplyana. de Ryck.

E. *Bryozoaires.*

Très-nombreux en genres, espèces et individus, principalement dans le Poudingue (M. Houzeau de Lehaie en a entrepris la description).

4° RAYONNÉS.

Ils sont représentés par quelques Polypiers assez rares et par des Échinodermes assez nombreux. Nous connaissons parmi ceux-ci les espèces suivantes :

Catopygus fenestratus, Ag.,
Cassidulus elongatus, Ag.,
Holaster granulosus, Ag.,
Echinocorys vulgaris, Breyn., var. *ovata*,
Caratomus avellana, Ag.,
Salenia heliopora, Desor,
Cidaris Faujasi, Desor,
— *Hardouini*, Desor,
Asterias quinqueloba, Goldf.

5° PROTOZOAIRES.

On rencontre dans le Poudingue de la Malogne de très-nombreux Spongiaires mais difficilement déterminables.

Pour quelques-uns des membres de la Société, l'excursion de Ciply s'est terminée après la visite de l'exploitation de M. Laduron. Les autres ont continué à s'avancer vers le nord-est et ont visité d'anciennes carrières ouvertes dans le Tufeau, des deux côtés de la chaussée romaine. Dans l'une, située sur le territoire de Mesvin, à l'est de la ferme de Belian (Long. est, 200^{m}; lat. sud, 3 640^{m}), ils ont observé à la partie supérieure, immédiatement sous la surface du sol, une couche de tufeau pulvérulent, renfermant des noyaux volumineux de tufeau durci, dans lesquels on trouve, à l'état de moules, de nombreux Gastéropodes et Lamellibranches orthoconques.

A 400 mètres à l'est de la ferme de Belian, le chemin de Nouvelles pénètre dans une tranchée que les eaux pluviales ont peu à peu creusée dans le limon quaternaire (Long. est, 420^{m}; lat. sud, 3 840^{m}). L'Ergeron se voit à découvert sur les talus ; il renferme de nombreuses coquilles terrestres appartenant à des espèces qui vivent encore aujourd'hui dans nos contrées et qui sont :

Pupa muscorum,
Helix concinna,
Succinea oblonga.

L'excursion s'est terminée dans cette tranchée.

La parole est ensuite donnée à M. **Potier** pour traiter d'un point qui a déjà été discuté dans l'excursion du matin :

MM. Cornet et Briart nous ont montré ce matin, à la carrière de l'Eribus, des sables fins verdâtres, à propos desquels une discussion s'est engagée. On ne peut douter, d'après le témoignage de M. Dewalque, celui de M. Meugy et la *Carte géologique du département du Nord* publiée par ce dernier, que ces sables font réellement partie de ce que

Dumont a appelé le Landenien supérieur ; mais on peut se demander si la coupure faite par Dumont dans la série landenienne a été placée à la hauteur convenable.

A leur partie inférieure, ces sables passent insensiblement à une roche un peu plus résistante, qui ne diffère des sables que par la présence d'un ciment tantôt calcaire, tantôt siliceux, et de quelques fossiles de l'horizon de Bracheux. Pour la partie supérieure, nous les avons vus ce matin recouverts immédiatement par l'Argile d'Ypres; mais en beaucoup d'autres points ils en sont séparés par une masse de sables blancs, à grains plus gros, et surtout beaucoup plus maigres, que M. Gosselet a appelés Sables d'Ostricourt, qui existent bien développés au sud de Péruwelz sur la colline de Bonsecours, et que nous devons voir à Carnières. On retrouve ces sables en France sur tout le bord méridional de la masse de l'Argile des Flandres, aussi bien autour de Mons-en-Pévèle (Ostricourt, Beuvry) qu'au sud de Béthune. Cette assise de sable va en s'amincissant vers le nord et disparaît complétement aux environs de Lille (bords de la vallée de la Lys et village du Hem), où nous trouvons, comme à Mons, l'Argile d'Ypres en contact immédiat avec le sable fin verdâtre. Le seul fait de l'absence, certaine sous une partie de la Flandre et du Hainaut, probable sous le Brabant, de ces sables blancs, serait déjà une raison suffisante de les séparer des sables verts sous-jacents, si on cherche à faire les séparations des sous-étages en se fondant sur les différences d'extension géographique que présentent les masses minérales à distinguer.

En se dirigeant vers le sud, les mêmes sables blancs, avec rognons de grès siliceux et lustré, se trouvent en abondance dans les régions élevées, par exemple au sud de Valenciennes, vers le Quesnoy (altitude, 110^{m}), et en plusieurs points du haut plateau qui sépare la Flandre du Pays de Bray, comme à Givenchy (alt., 115^{m}), à Frévent (alt., 157^{m}) et dans la forêt d'Eu (alt., 180^{m}), ainsi que sur les tertres du Vermandois décrits par MM. Gosselet et de Lapparent dans des circonstances singulières de gisement. Entre Tilloy et Wancourt, au sud-est d'Arras, par exemple, une sablière présentait en 1872, sous un banc de sable blanc, bien évidemment le même que les sables cités plus haut, un banc de 0^{m}60 de sable pyriteux et ligniteux, du même grain que le sable blanc, et séparé, en quelques points seulement, par une petite bande d'argile ferrugineuse, d'une assise de morceaux de craie roulés et séparés les uns des autres ; la coupe de la carrière présentant la plus grande analogie avec celle du fond d'un ruisseau. Il y a là absence complète du Landenien inférieur, qui se trouve cependant à peu de distance. Dans les environs de Saint-Pol, dans le bois d'Olhain, les sables blancs et les grès reposent immédiatement

sur la Craie. Près d'Hucqueliers, à Wicquinghem, dans un profond repli de la Craie, se trouve encore le sable blanc, sans trace des couches inférieures. Enfin, lorsque, comme à l'est de Béthune, on peut observer le contact de l'assise inférieure et des sables blancs, le ravinement est évident.

Les motifs qui conduisent à placer la séparation des couches landeniennes plutôt au-dessus des sables verts qu'entre ceux-ci et le tufeau sont donc du même ordre au nord et au sud.

Quant à l'âge des sables blancs, il est bien connu dans le bassin de Paris, où ils sont compris entre les Sables de Bracheux et les Lignites, lorsqu'ils ne sont pas l'équivalent complet de ces derniers. Les argiles lignitifères se prolongent jusque dans le Cambresis à l'est et jusque dans les environs d'Arras (carrières de Blaigneville, au sud d'Arras, de Vis-en-Artois, entre Arras et Cambrai). Plus au nord, on peut en voir un représentant bien atténué dans les couches noires ou ferrugineuses qui, à Beuvry, près Orchies (1), séparent les sables blancs de l'Argile d'Ypres proprement dite.

L'absence de la masse des sables blancs, ainsi circonscrite, dans la Flandre et une partie du Hainaut, d'une part, et celle de l'Argile d'Ypres dans le bassin de Paris, exigeraient, en admettant le système des *lacunes*, que l'on établit les correspondances suivantes :

BASSIN DE PARIS.	BELGIQUE.
Sables de Cuise.	Ypresien supérieur et paniselien *(pars)*
Lacune.	Ypresien inférieur.
Sables et grès blancs. — Lignites et argiles subordonnées.	Lacune.
Sables glauconieux marins.	Sables et tufeau glauconieux.

Si on remarque au contraire le caractère fluvio-marin de la formation des Lignites (2) et des sables blancs, on conclura que les dépôts marins qui en sont contemporains peuvent se présenter sous une forme minéralogique différente, et qu'il faut chercher dans les parties inférieures de l'Argile d'Ypres l'équivalent de cette formation, et tout en conservant les désignations d'Argile d'Ypres, de Lignites, qui sont l'expression de réalités tangibles, on n'attribuera pas aux limites minéralogiques une valeur chronologique absolue, qui est incompatible d'ailleurs avec la doctrine des modifications lentes du relief des continents.

(1) Ces couches se retrouvent encore à Carnières.

(2) Dans le Nord, les grès n'ont présenté jusqu'ici que des empreintes de végétaux terrestres.

Séance du 1er septembre 1874.

PRÉSIDENCE DE M. DEWALQUE.

La séance s'ouvre à 8 heures du soir dans la Salle des concerts.

M. le président donne connaissance à la Société de la lettre suivante qu'il a reçue de M. **d'Omalius d'Halloy :**

Halloy, 31 août 1874.

MONSIEUR ET CHER CONFRÈRE,

Je suis très-sensible au témoignage de bienveillance et de flatteuse affection que la Société géologique de France m'a donné par votre dépêche du 30 août. Ce témoignage augmente encore les regrets que j'ai éprouvés en me voyant empêché par la maladie d'assister à la réunion que la Société a bien voulu tenir dans notre pays. Je vous prie d'exprimer mes remerciements et mes regrets à la Société et d'agréer l'assurance de mes sentiments affectueux.

D'OMALIUS.

M. **Malaise** offre à la Société un mémoire intitulé : *Description du terrain silurien du centre de la Belgique,* et une notice ayant pour titre : *Sur l'âge de quelques couches du terrain ardennais des environs de Spa* (V. la *Liste des dons),* et en donne l'analyse suivante :

On observe au sud de la Belgique, en Ardenne, une formation nommée *ardennaise* par Dumont. Elle constitue quatre massifs développés aux environs de Givonne, Rocroy, Serpont et Stavelot.

Vers 1870, nous avons rencontré aux environs de Spa, dans le massif de Stavelot, sur une étendue assez considérable, le *Dictyonema sociale,* Salt., espèce caractéristique des *Lingula-flags* du Pays de Galles, où elle constitue un niveau très-remarquable. Tout récemment, nous avons trouvé la même espèce entre Deville et Laifour, dans le massif de Rocroy, où elle est beaucoup plus rare que dans le précédent. Nous possédons en outre quelques espèces des mêmes massifs et M. G. Dewalque en a aussi signalé d'autres. Une partie de la formation ardennaise appartient donc au terrain silurien à faune primordiale ou terrain cambrien.

Le terrain silurien constitue au centre de la Belgique trois massifs, que l'on observe dans le Brabant, dans l'Entre-Sambre-et-Meuse et aux environs de Dour, dans le Hainaut. Ces massifs appartiennent à une partie des formations rhénanes de Dumont. Des fossiles découverts

par M. J. Gosselet en 1860 d'abord et par nous ensuite, viennent les placer dans le terrain silurien (1) à faune seconde de M. Barrande.

Nous considérons le terrain silurien du centre de la Belgique comme formé de quatre assises, qui sont, à partir de la base :

1. Assise de Blanmont, ou des quartzites inférieurs,
2. Assise de Tubize, ou des quartzites et des phyllades aimantifères,
3. Assise d'Oisquercq, ou des phyllades bigarrés et graphiteux,
4. Assise de Gembloux, ou des phyllades quartzifères à *Calymene incerta*.

On n'y a rencontré, jusqu'à présent, qu'un seul niveau fossilifère ; il constitue l'assise de Gembloux et renferme les espèces caractéristiques de la faune seconde.

En examinant la liste des cinquante-trois espèces observées, on pourra constater le grand nombre d'espèces communes à la Belgique et aux Iles Britanniques. Une espèce : *Calymene incerta*, Barr., est identique à une espèce de Bohême ; et deux autres : *Homalonotus Omaliusi* et *Orthoceras Belgicum*, nous paraissent nouvelles.

TRILOBITES.

Phacops,
Dalmania conophthalmus, Boeck sp.,
Calymene incerta, Barr.,
Homalonotus Omaliusi, Malaise,
Lichas laxatus, Mc Coy,
Trinucleus seticornis, Hising.,
Ampyx nudus, Murch.,
Asaphus ? (hypostôme),
Illænus Bowmanni, Salt.,
Acidaspis,
Cheirurus,
Sphærexochus mirus, Beyr.,
Zethus verrucosus, Pand.,
Amphion,
Cromus.

CÉPHALOPODES.

Orthoceras Belgicum, Malaise,
— *bullatum* ?, Sow.,
— *vaginatum* ?, Schloth.,
— *attenuatum* ?, Sow.,
Cyrtoceras ?,
Lituites cornu-arietis, Sow.

GASTÉROPODES.

Holopæa striatella, Sow. sp.,
Raphistoma lenticulare, Sow.,
Pleurotomaria latifasciata, Portl.

HÉTÉROPODES.

Bellerophon bilobatus, Sow.

PTÉROPODES.

Conularia Sowerbyi, Defr.,
Hyolithes.

BRACHIOPODES.

Atrypa marginalis, Dalm.,
Stricklandinia,
Orthis testudinaria, Dalm.,
— *vespertilio*, Sow.,
— *calligramma*, Dalm.,
— *porcata*, Mc Coy,
— *Actoniæ*, Sow.,
— *biforata*, Schloth. sp.,
Strophomena rhomboidalis, Wilckens sp.,
Leptæna sericea, Sow.

LAMELLIBRANCHES.

Cardiola.

POLYZOAIRES OU BRYOZOAIRES.

Graptolithus priodon, Bronn,
— sp.,
Climacograptus scalaris, Lin. sp.,
Retepora,
Ptilodictya.

(1) Nous faisons cependant des réserves pour le massif de Dour.

CRINOÏDES.

Tiges d'encrines.

CYSTIDÉES.

Sphæronites stelluliferus, Salt.

CŒLENTÉRÉS OU POLYPIERS.

Favosites Hisingeri, M.-Edw. et J. Haime,
Favosites, sp. ?,
Propora tubulata, Lonsd. sp.,
Halysites catenularia, Lin. sp.,
Cyathophyllum binum, Lonsd. sp.

PLANTES.

Buthotrephis flexuosa, Emmons sp.,
Licrophycus elongatus, Coemans,
Sphærococcites Scharyanus ?, Gœpp.

La parole est ensuite donnée à M. Cornet pour rendre compte de l'excursion du matin :

Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à **Harmignies, Spiennes** *et* **Mesvin,**

par M. **Cornet.**

Le but principal de l'excursion était d'étudier les assises crétacées immédiatement inférieures à celles que la Société avait vues la veille aux environs de Ciply.

Partie à huit heures et demie par un train spécial, la Société descendait vers neuf heures à la station d'Harmignies, où une collection assez importante d'ossements recueillis dans la tourbe de la vallée de la Trouille par M. Dejardin, bourgmestre, fut soumise à l'examen de M. A. Gaudry, qui n'y trouva que des espèces vivant encore dans la contrée. La plus grande partie de ces ossements provient de Chevaux ou de Bœufs.

La Société a suivi la voie ferrée en se dirigeant vers Mons. A 1 100 mètres de la station, elle a observé, dans la tranchée dite d'Harmignies (Long. est, 3 700m; lat. sud, 4 620m), de la craie blanche, sans silex, dans laquelle elle a recueilli quelques spécimens de *Belemnitella mucronata, B. quadrata, Ostrea vesicularis, Rhynchonella plicatilis, Echinocorys vulgaris*, var. *gibba* et var. *conoïdea*. Cette craie appartient à la partie moyenne de l'assise d'Obourg, dont nous avons vu hier la partie supérieure dans la carrière de M. Lepoint à Cuesmes, et la partie inférieure dans la carrière de Frameries.

En continuant à suivre le chemin de fer, la Société est arrivée bientôt en face d'une vaste carrière appartenant à M. Pletinck et ouverte sur la limite des territoires de Spiennes et d'Harmignies (Long. est, 3 220m; lat. sud, 4 380m), dans le flanc du coteau escarpé de la rive droite de la Trouille. La roche exploitée est une craie traçante, très-blanche et très-pure, stratifiée en bancs irréguliers et fissurés. On n'y rencontre que de rares rognons isolés de silex noir. Elle est employée à la fabri-

cation de la chaux, du petit blanc, des carreaux d'amidonnerie, et pour la production de l'acide carbonique dans les fabriques de sucre.

L'exploitation, tant à ciel ouvert que souterraine, a mis à découvert une épaisseur de couches d'environ 25 mètres, qui appartient entièrement à notre assise de Nouvelles, que nous plaçons au niveau de la Craie de Meudon du bassin de Paris.

Les fossiles les plus abondants que l'on peut recueillir dans la carrière Pletinck sont :

Belemnitella mucronata, Schl. sp.,
Ostrea vesicularis, Lam.,
— *curvirostris*, Nils.,
— *lateralis*, Nils.,
Pecten cretosus, Defr.,
Terebratula carnea, Sow.,
Terebratulina striata, Wahl. sp..
Rhynchonella octoplicata, Sow. sp.,
— *subplicata*, d'Orb..
Magas pumilus, Sow.,
Echinocorys vulgaris, Breyn., var. *ovata*,
Micraster Brongniarti, Héb.

Le *Magas pumilus* est le fossile que nous considérons comme caractéristique de l'assise ; il y est représenté par de nombreux spécimens. Nous ne l'avons jamais rencontré à un autre niveau, malgré les recherches suivies que nous avons faites sur la Craie blanche du Hainaut.

Près de la carrière Pletinck se trouve l'extrémité orientale de la grande tranchée du sud-est de Spiennes, creusée sur une longueur de 500 mètres et une profondeur maximum de 12 à 14 mètres. On y observe une coupe très-intéressante, à propos de laquelle nous croyons bon de reproduire ce que nous avons dit ailleurs (1) :

« A 50 mètres environ de l'extrémité orientale de la tranchée du » sud-est de Spiennes, on voit apparaître, à la partie supérieure du » talus de droite, une craie qui tranche par sa teinte grisâtre, par les » nombreux rognons de silex disséminés qu'elle renferme, et par son » aspect général, sur la craie d'un blanc éclatant, avec peu de silex, » de l'assise de Nouvelles. Elle appartient à l'assise de Spiennes dont » elle constitue la partie inférieure.

« Au contact avec cette quatrième assise, la Craie de Nouvelles est » durcie et jaunie sur une profondeur de plusieurs décimètres, et per- » forée par des coquilles lithophages. La ligne de contact, rendue bien » visible à cause de sa coloration jaune, dessine sur le talus de la » tranchée de profondes ondulations qui indiquent évidemment qu'un » remaniement des couches sous-jacentes a précédé le dépôt de la Craie » de Spiennes. Sur cette surface dénudée, on voit un conglomérat peu » épais, formé de débris de coquilles, de nodules phosphatés gris et

(1) *Sur la division de la Craie blanche du Hainaut en quatre assises* (*Mém. Ac. R. Belg.*, t. XXXV).

» de fragments de craie durcie. Au-dessus vient une craie blanche » bien différente de la craie blanche ordinaire : elle est moins blanche, » grisâtre, peu traçante, rude au toucher et stratifiée en bancs réguliers. » On y voit de très-nombreux silex gris-brun en rognons volumineux » et disséminés. »

Les caractères qui distinguent la Craie de Spiennes diffèrent de ceux de la craie des assises inférieures d'autant plus qu'on s'élève dans la formation. C'est ce dont la Société a pu s'assurer dans la tranchée du sud de Spiennes (Long. est, 2 500m; lat. sud, 4 100m), ouverte à 200 mètres à l'ouest de la tranchée du sud-est, dans des couches évidemment supérieures à celles dont nous venons de parler (fig. 6). Notre quatrième assise est là constituée par des bancs régulièrement stratifiés, peu fissurés, de craie légèrement grisâtre, rude au toucher, à texture subgrenue, alternant avec des bancs nombreux et épais de silex massif et en rognons. Ce silex a une teinte grisâtre, qui permet de le distinguer facilement du silex noir des assises inférieures.

A l'extrémité occidentale de la tranchée du sud, la Trouille change brusquement de direction, passe sous le chemin de fer et coule vers le nord dans un étroit et profond ravin qui coupe perpendiculairement l'escarpement suivi par la Société depuis Harmignies. Au point où la voie ferrée traverse la rivière, les fouilles faites pour la construction du pont ont mis à découvert les bancs de la Craie de Spiennes jusqu'en dessous du niveau de l'eau. En combinant l'inclinaison apparente des couches dans ces fouilles avec celle des couches de la tranchée, on trouve que la pente réelle se fait vers le N. N. O., sous un angle de 8° environ.

Les côteaux escarpés qui s'élèvent des deux côtés de la rivière, au nord du pont, jusqu'au village, sont formés par la Craie de Spiennes. Ce fait n'est pas douteux, quoique des éboulis recouvrent partout la roche en place. Le silex de la Craie a été ou est encore exploité sur les deux rives, jusque dans le village de Spiennes.

Après avoir visité la tranchée du sud, la Société s'est élevée sur le plateau de la rive droite de la Trouille, où elle a traversé le *Camp à cayaux,* à la surface duquel on trouve en si grande quantité des débris de silex et des ustensiles de l'âge de la pierre polie; puis elle est descendue dans la vallée, près du moulin, où l'on voit la partie supérieure de la Craie de Spiennes (Long. est, 2 640m; lat. sud, 3 540m). La roche est ici plus grisâtre que dans la tranchée du sud, et l'on commence à apercevoir, dans sa texture, des points bruns identiques à ceux de la Craie brune de Ciply. Cette dernière assise, avec les caractères minéralogiques et paléontologiques qu'elle possède à Ciply, se montre d'ailleurs à peu de distance au nord du moulin, dans le talus

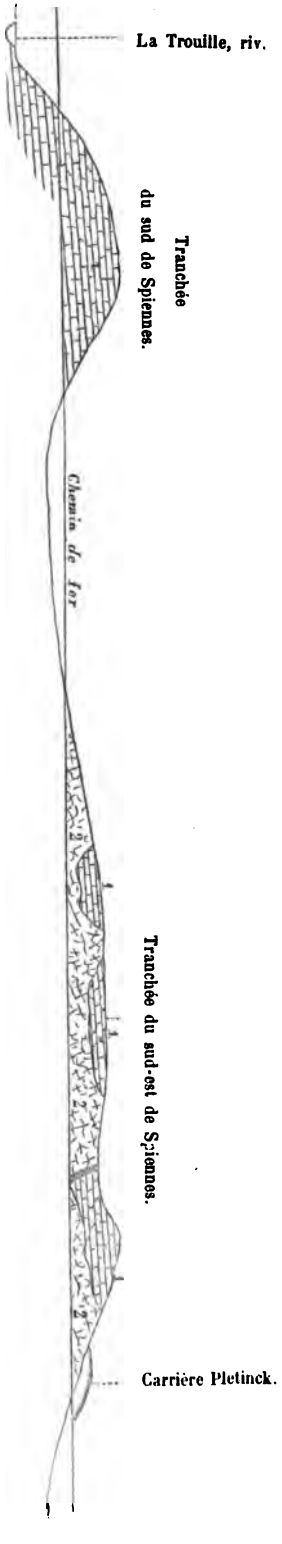


Fig. 6.

Échelle des longueurs, $\frac{1}{1000}$; — des hauteurs, $\frac{1}{2000}$.

1. Craie de Spiennes ;

2. Craie de Nouvelles.

d'un chemin, près de la source du *Trou de souris* captée pour l'alimentation de la ville de Mons (Long. est, 2 580m; lat. sud, 3 340m).

Après avoir exploré ce point, la Société a traversé la Trouille et remonté la vallée jusqu'au pont du chemin de fer; là, elle a pénétré dans la grande tranchée ouverte dans la colline qui sépare la Trouille de la rivière de Nouvelles (Long. est, 2 100m; lat. sud, 3 900m).

La coupe si remarquable qu'elle a observée dans cette tranchée a été étudiée par le Congrès d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique, qui l'a figurée dans le *Compte-rendu* de sa session de 1872. Cependant nous croyons utile d'en dessiner ici un croquis (pl. XVIII, fig. 1), qui suffira pour donner une idée de la partie la plus intéressante.

L'extrémité orientale de la tranchée se trouve, sur toute sa hauteur, dans la Craie de Spiennes, 6, à travers laquelle des excavations superficielles et des galeries ont été creusées, à l'époque de la pierre polie, pour l'exploitation du silex. A une certaine distance on voit apparaître, sur la Craie, une couche de sable très-vert, 5, qui est la base du système landenien. Au-dessus se trouve un dépôt caillouteux, 4 et 3, quaternaire, dans lequel on a recueilli, lors du creusement de la tranchée, de nombreux ossements de Mammouth, de Rhinocéros, etc., avec des silex taillés. Ce gravier est recouvert par le limon stratifié connu sous le nom d'Ergeron, 2, qui présente dans la tranchée une épaisseur maximum de 10 à 12 mètres. La coupe se termine à sa partie supérieure par la terre à briques, 1.

Lors de la construction du chemin de fer, les travaux de déblai ont mis à découvert, dans la tranchée dont nous parlons, un très-grand nombre de puits verticaux, dont le diamètre ne dépassait guère 0m80. Il a été démontré, de la manière la plus évidente, que ces puits, qui traversaient la terre à briques, l'Ergeron, le dépôt caillouteux quaternaire et le sable tertiaire, ont été creusés pour l'exploitation du silex à l'âge de la pierre polie. La Société a pu voir, sur le talus méridional, les ouvertures de deux galeries et de trois puits qui ont été déblayés à l'occasion de l'excursion du Congrès préhistorique en 1872.

La Société s'est ensuite dirigée vers la station de Hyon-Ciply, où l'attendait le train spécial qui l'avait amenée. Avant d'y arriver, elle a visité la tranchée de Mesvin (Long. est, 1 200m; lat. sud, 3 700m), qui a mis à découvert une coupe remarquable du terrain quaternaire reposant sur le sable landenien. Le gravier de la base s'y montre très-développé; il a fourni un très-grand nombre de silex taillés et des ossements d'espèces perdues qui sont déposés aujourd'hui dans la collection du Musée royal de Bruxelles.

La Société géologique a donc, par l'excursion faite hier à Ciply et

par celle dont nous venons de rendre compte, constaté l'existence, dans le bassin de Mons, d'importants dépôts crayeux plus récents que la Craie de Meudon du bassin de Paris et plus anciens que la Craie de Maestricht : ce sont ceux qui constituent nos assises de la Craie de Spiennes et de la Craie brune de Ciply. Leur épaisseur totale maximum n'est guère inférieure à 130 mètres.

Nous avons dit, dans la première séance de cette session, que nous plaçons à la partie supérieure de la Craie blanche l'assise de la Craie brune de Ciply, que l'on a jusqu'à ce jour rangée à la partie inférieure de la Craie de Maestricht. Le moment est venu de faire connaître sur quelles considérations nous appuyons notre opinion.

Les fossiles les plus abondants que l'on rencontre dans la Craie de Spiennes sont :

Belemnitella mucronata, Schl. sp.,
Ostrea vesicularis, Lam.,
Inoceramus Cuvieri, Brong. sp.,
Terebratula carnea, Sow.,
Rhynchonella subplicata, d'Orb.,
— *octoplicata*, Sow. sp.,
Echinocorys vulgaris, Breyn., var. *ovata*;

c'est-à-dire des espèces que l'on admet comme caractéristiques partout de l'étage de la Craie blanche.

On y trouve aussi, quoique plus rarement :

Baculites Faujasi, Lam.,
Ostrea larva, Lam.,
— *lunata*, Nils.,
— *lateralis*, Nils.,
— *curvirostris*, Nils.,
Pecten pulchellus, Nils.,
— *cretosus*, Defr.,
Janira substriatocostata, d'Orb.,
Avicula cærulescens, Nils.,
Terebratula semiglobosa, Sow.,
Terebratulina striata, Wahl. sp.,
Trigonosemus (Fissurirostra) Palissi, Woodw.,
Crania antiqua, Defr.,
— *Parisiensis*, Defr.,
Cardiaster granulosus, Forb.

Or, ces quinze dernières espèces se rencontrent, avec les sept indiquées plus haut comme caractéristiques de l'étage de la Craie blanche, dans la Craie brune de Ciply, où elles sont généralement plus abondantes que dans la Craie de Spiennes.

La Craie brune de Ciply renferme, il est vrai, un certain nombre d'espèces qui lui sont spéciales ou communes avec le Poudingue de la Malogne, et quelques autres que l'on considère comme caractérisant l'étage de la Craie supérieure à Maestricht. Mais le fait de l'existence de ces dernières espèces dans une mer où vivait encore la faune de la Craie blanche ne suffit pas, pensons-nous, pour rapporter la Craie brune de Ciply à l'étage de la Craie supérieure.

Les considérations stratigraphiques viennent d'ailleurs militer en faveur de notre opinion. Nous vous avons montré, lors de l'excursion

faite hier à Ciply, qu'il y a passage insensible et par diminution du nombre des grains bruns, entre la Craie brune et la Craie de Spiennes. De plus, nous vous avons fait remarquer que le Tufeau de Ciply, qui recouvre la Craie blanche de Nouvelles au sud du territoire de Cuesmes, en est séparé, dans son prolongement vers Ciply, Mesvin et Spiennes, par toute l'épaisseur de la Craie brune et de la Craie de Spiennes, dont nous avons aujourd'hui évalué l'épaisseur à 130 mètres. Nous vous avons aussi montré, dans l'exploitation de M. Desailly à Ciply, une faille qui a modifié l'allure de la Craie grise antérieurement au dépôt du Tufeau. De tous ces faits nous devons évidemment conclure qu'entre le dépôt de la Craie brune et celui de l'assise supérieure de notre terrain crétacé, il s'est produit dans le bassin de Mons des accidents géologiques qui ont considérablement affecté les couches précédemment déposées.

M. Briart rend ensuite compte de l'excursion faite dans l'après-midi :

Compte-rendu de l'excursion du 1er *septembre à* **Maisières,**

par M. **Briart.**

La Société est sortie à pied de la ville de Mons vers deux heures de l'après-midi, et s'est dirigée vers Maisières pour étudier les dépôts que l'on voit à découvert dans le ravin où coule un petit ruisseau qui a sa source sur le champ de manœuvres dit Camp de Casteau.

De Mons à Maisières la route se trouve sur les alluvions modernes de la vallée de la Haine. Le terrain commence à s'élever dans le village de Maisières, où l'on marche sur un sable très-mobile, dont nous parlerons plus loin. La Craie blanche se montre en quelques endroits dans les fossés des chemins, mais l'on ne voit nulle part son contact avec les couches sous-jacentes.

Le premier point visité par la Société est sur la lisière du bois, au nord-ouest du village (Long. est, 640m; lat. nord, 4 160m), dans une carrière où elle a observé la coupe suivante :

1. Sable gris, montrant à sa partie inférieure quelques galets et des débris de phtanite houiller et de silex crétacé ; épaisseur . . . . . 0m20 à 0m80
2. Sable glauconifère, ravinant profondément la couche sous-jacente. 0m10 à 1m00
3 *a*. Craie glauconifère verdâtre, friable et très-fossilifère. 1m80
   b. Craie glauconifère grisâtre, avec parties endurcies. 1m20
4. Silex gris, exploité pour la confection de pavés et de meules à broyer les corps durs ; il est stratifié en bancs massifs présentant quelques fissures verticales remplies de craie grossière ; la même matière remplit aussi des vides horizontaux lenticulaires entre deux bancs de silex ; épaisseur visible. 4m50

Les couches 3 et 4 inclinent au sud sous un angle de 8° environ.

La couche 1 est quaternaire. Presque partout sur le versant septentrional de la vallée de la Haine, entre Baudour et Gottignies, les dépôts de l'époque quaternaire ne sont représentés que par un sable identique à celui de la carrière de Maisières, avec un gravier peu épais formé de débris de phtanites et de silex. Ce sable, généralement peu fertile, est déplacé par les vents avec une extrême facilité ; aussi envahit-il les cultures sur beaucoup de points : en quelques endroits on le trouve ainsi transporté recouvrant le limon quaternaire d'une couche de plusieurs mètres d'épaisseur.

La couche 2 est tertiaire ; c'est l'affleurement de la partie inférieure du système landenien, qui constitue les collines dans le bois au nord de la carrière.

Les couches 3 *a* et *b* représentent l'assise des *Gris des mineurs* à laquelle nous proposons de donner le nom de *Craie de Maisières*.

Cette assise, qui forme la partie supérieure de notre quatrième étage crétacé, a dans le Hainaut la forme d'un bassin ouvert vers la France et dont l'axe, incliné de l'est à l'ouest, se trouve au niveau de la surface du sol et à l'altitude de 105 mètres près de Carnières. Au sondage des Wartons, entre la ville de Mons et le village de Maisières, on le rencontre à 301^{m}50 sous la mer, la surface du sol étant à la cote + 45^{m}. C'est ce bassin qui renferme la Craie blanche du Hainaut, qui ne s'y est déposée qu'après une dénudation dont les traces sont bien visibles partout où l'on peut observer le contact de la Craie blanche et de la Craie de Maisières. Cette dénudation représente, peut-être, une lacune géologique correspondant au dépôt d'assises de la Craie qui existent dans le Nord de la France et que l'on n'a pas encore découvertes en Belgique.

Malgré sa faible puissance, la Craie de Maisières est riche en fossiles ; on y rencontre principalement :

Ptychodus latissimus, Ag.,
Oxyrrhina Mantelli, Ag.,
Ostrea lateralis, Nils.,
— *flabelliformis*, Nils.,
— *sulcata*, Blum.,
— *decussata*, Nils.,
Ostrea larva, Lam..
— *vesicularis*, Lam.,
Janira quinquecostata, d'Orb.,
Spondylus spinosus. Desh.,
Terebratulina gracilis, Schl. sp.,
Rhynchonella globosa, Bri. et Corn.

Les Huîtres sont particulièrement abondantes en individus, comme la Société a pu s'en assurer.

Les bancs exploités, 4, représentent la partie supérieure de l'assise des *Rabots*. Nous proposons de remplacer cette désignation par celle d'assise des *Silex de Saint-Denis*, du nom d'une localité située à peu

de distance à l'est de Maisières, où ils se montrent le mieux développés et où ils sont exploités sur une assez grande échelle (Long. est, 4 460m; lat. nord, 3 980m).

Les bancs massifs de l'assise des Silex de Saint-Denis alternent, vers l'est du bassin crétacé, notamment au moulin de Saint-Vaast, avec des couches de craie glauconifère grossière, friable, qui ont quelquefois plusieurs mètres d'épaisseur. Ils sont superposés à une craie jaunâtre, grossière, qui renferme de nombreux et énormes rognons de silex noir. Cette partie inférieure existe seule sur le versant méridional du bassin, où l'assise n'a que quelques mètres de puissance, tandis que son épaisseur atteint 35 mètres à Saint-Vaast.

La faune des Silex massifs de Saint-Denis et des bancs de craie grossière intercalés est identique à celle de la Craie de Maisières.

Après un temps assez long, principalement employé dans la carrière de Maisières à la recherche des fossiles, la Société s'est avancée au nord-est en remontant le ravin où coule le ruisseau. A 400 mètres de la carrière (Long. est, 940m ; lat. nord, 4 500m), elle a observé, sur la rive gauche, un escarpement à pic, de 5 mètres de hauteur, où l'on voit à découvert de minces couches de marnes peu glauconifères, renfermant, à certains niveaux, des concrétions silico-argileuses, quelquefois un peu calcareuses, affectant les formes les plus diverses et variant de grosseur depuis celle d'une noix jusqu'à celle d'une tête d'homme. Ces concrétions sont les *Têtes de chats* des ouvriers mineurs, et l'assise qui les renferme est connue sous le nom de *Fortes-toises* dans le couchant de Mons et de *Verts à têtes de chats* dans les charbonnages du district du Centre. La coloration que possèdent les roches de cette assise varie, suivant les localités, du bleu pâle au vert foncé.

La faune des Fortes-toises est généralement très-pauvre ; on n'y rencontre guère de fossiles que vers le nord-est du bassin, où l'assise se montre colorée en vert très-prononcé. Voici les seules espèces que nous y ayons recueillies :

Spondylus spinosus, Desh.,	*Ostrea flabelliformis*, Nils.,
Ostrea sulcata, Blum.,	— *lateralis*, Nils.

Les *Fortes-toises* se montrent, le long du ruisseau de Maisières, sur une longueur de plusieurs centaines de mètres. Elles sont superposées à une marne très-glauconieuse, que l'on voit apparaître dans le lit du ruisseau (Long. est, 960m ; lat. nord, 4 660m), où elle est visible, de place en place, sur une distance assez grande. Cette marne a reçu des mineurs le nom de *Dièves*. La coloration qu'elle présente dans le bassin de Mons est aussi variable que celle des Fortes-toises : à l'ouest

elle est presque blanche ou d'un bleu pâle ; à l'est, principalement sur le versant septentrional, elle a une teinte verte très-prononcée.

Les Dièves sont pauvres en fossiles, excepté dans quelques localités situées vers l'ouverture du golfe crétacé et qui seront visitées dans une autre excursion ; à l'est nous n'y avons guère rencontré que l'*Inoceramus mytiloïdes.*

La partie inférieure de l'assise marneuse a pu être observée par la Société dans le lit du ruisseau de Maisières. Elle est d'un vert foncé, très-mélangée de petits galets de phtanite, et ressemble tellement au Tourtia de Mons que quelques membres ont voulu y voir un représentant de cette partie inférieure du quatrième étage du terrain crétacé du Hainaut ; mais M. Cornet a fait observer que ce quatrième étage, sur le versant septentrional, recouvre en stratification transgressive les assises sous-jacentes, et que cette discordance est d'autant moins sensible que l'on s'avance plus à l'ouest. Au puits de Bracquegnies, qui sera visité demain par la Société, le quatrième étage recouvre directement la Meule, sans intermédiaire de Dièves ni de véritable Tourtia ; à Gottignies, Saint-Denis, Maisières et Baudour, ce sont les Dièves qui affleurent sur les étages inférieurs. Ce n'est qu'à Bernissart, près de la frontière française, que l'on voit, sur la lisière du bassin crétacé, le Tourtia de Mons entre la Meule et les Dièves.

Dans toutes les localités que nous venons d'énumérer, on trouve à la partie inférieure du quatrième étage, quelle que soit l'assise, une couche constituée par une marne très-glauconifère avec galets. Mais cette couche de contact, que nous avons vue à Maisières, ne représente pas plus la marne glauconifère que l'on rencontre à Bracquegnies sous les Fortes-toises, qu'elle ne représente le Tourtia de Mons. D'ailleurs, partout où celui-ci se montre, il est caractérisé par une faune spéciale dont le fossile principal est le *Pecten asper.*

La marne glauconieuse avec galets, du ruisseau de Maisières, repose sur des dépôts que Dumont considérait comme aachéniens et dont nous avons fait le premier étage du terrain crétacé du Hainaut. Ils sont visibles sur une longueur d'environ 150 mètres dans la berge de la rive gauche (Long. est, 1 060^{m}; lat. nord, 7 360^{m}). Des graviers de quartz blanc, de phtanite, des sables jaunes ou blancs à grains plus ou moins gros, des argiles pures ou ligniteuses, entrent dans leur composition, qui ne présente aucune régularité de stratification. C'est dans leur prolongement à l'ouest et à l'est que l'on exploite les argiles réfractaires d'Hautrage et de Baudour d'un côté, de Saint-Denis, Houdeng et La Louvière de l'autre. Les parties ligniteuses nous ont fourni un grand nombre de fruits qui ont été figurés et décrits par

feu l'abbé Coemans dans les *Mémoires de l'Académie royale de Belgique* (1) sous le nom de :

Cycadites Schachtti,
Pinus Andrai,
— *Heeri,*
— *Omalii,*
— *Toilliezi,*
Pinus Corneti,
— *Briarti,*
— *gibbosa,*
— *compressa.*

Les dépôts argilo-sableux et ligniteux dont nous venons de parler ne se montrent, dans le bassin de Mons, que sur le versant septentrional, où ils acquièrent une puissance souvent très-considérable, dépassant 100 mètres sur plusieurs points. Partout ils reposent sur le terrain houiller. A Maisières ils sont en contact avec la partie la plus inférieure de cette formation, celle dont Dumont a fait son système *houiller sans houille* et qui est connue dans le Hainaut sous le nom d'*assise des Phtanites.* La Société a observé, vers la source du ruisseau (Long. est, 1 500m; lat. nord, 5 400m), un affleurement de schistes noirs appartenant à cette assise et dans lesquels elle a recueilli de nombreuses empreintes d'un fossile que nous pensons appartenir au genre *Posidonomya.* Quelques Fougères houillères ont aussi été récoltées ; l'une d'elle a été rapportée par M. le comte de Saporta au *Neuropteris Loshii,* Brong., espèce qui avait une grande extension géographique, puisqu'on la signale dans le terrain houiller de toute l'Europe et en Pensylvanie.

L'exploration s'est terminée en cet endroit, et la Société est rentrée à Mons vers six heures et demie.

A propos de la lacune qui, d'après MM. Cornet et Briart, existerait peut-être entre la Craie de Maisières et la première assise de Craie blanche connue dans le Hainaut, M. **de Lapparent** ne pense pas qu'on soit fondé à dire, dès à présent, que telle ou telle zone de la Craie blanche fait défaut en Belgique. La Craie inférieure d'Obourg où la Société a recueilli hier la *Belemnitella* (*Actinocamax*) *vera,* correspond, selon toute vraisemblance, à la Craie à *Micraster coranguinum,* et il reste dans la Craie de Saint-Vaast de quoi trouver les équivalents des niveaux du *M. cortestudinarium* et du *M. breviporus.* Ces derniers fossiles peuvent manquer en Belgique; mais il n'en résulte pas qu'il y ait une lacune géologique; la lacune, si elle existe, est purement paléontologique.

Une discussion s'engage ensuite entre plusieurs membres relativement à l'âge des couches argilo-sableuses avec lignites que l'on trouve à la base du terrain crétacé dans le Hainaut et dont la Société a étudié un affleurement dans son

(1) T. XXXIII.

excursion à Maisières. D'après M. **Gosselet** ces dépôts sont de l'âge du Gault, tandis que d'après MM. **Cornet** et **Briart** il n'existe aucune raison de les rapporter à un étage crétacé plutôt qu'à un autre, ou même à la formation crétacée plutôt qu'aux formations jurassique ou triasique. Ces dépôts, d'après les guides de l'excursion, ont été formés par des eaux douces courantes et souvent torrentielles à la surface d'un continent, durant tout l'immense laps de temps qui sépare la formation houillère de l'époque où s'est déposée la Meule de Bracquegnies correspondant au Green-sand des Blackdowns.

M. **Cornet**, croyant se rappeler que des fruits de *Pinus Corneti* ont été découverts en dehors de la Belgique dans certaines assises crétacées, demande sur ce sujet quelques renseignements aux membres de la Société.

D'après M. le comte **de Saporta**, le *Pinus Corneti* de Coemans, qu'il serait mieux de nommer *Cedrus Corneti*, a toutes les apparences extérieures et aussi la structure interne d'un cône de Cèdre. L'organe fossile, dont la conservation est ordinairement fort belle, est seulement plus petit, plus allongé-cylindrique et plus atténué au sommet, que les organes correspondants des trois espèces actuelles : *Cedrus Libani*, *C. Atlantica* et *C. drodova*, qui elles-mêmes diffèrent assez peu les unes des autres.

Le *Pinus Corneti* n'est du reste pas le seul indice qui atteste l'existence du type *Cedrus* à une époque relativement plus ancienne qu'on ne l'aurait pensé *a priori*. Des cônes de même nature ont été signalés dans un terrain que l'on peut supposer, sans invraisemblance, voisin par son âge de celui du Hainaut, je veux parler du *Pinites Leckenbyi*, W. Carruth. (1), signalé par M. W. Carruthers dans le *Lower Greensand* de Shanklin (île de Wight). Le beau cône figuré par l'auteur anglais est bien plus gros, plus ovoïde et moins cylindrique que celui du *Pinus (Cedrus) Corneti*. Il semble donc que l'on ne puisse les confondre, bien que des deux parts ils annoncent l'existence, à une période ancienne de l'âge crétacé, du genre *Cedrus* représenté par des formes évidemment voisines de celles que nous possédons. Cependant aucune des espèces actuelles ne porte de cônes aussi petits ni aussi étroits que ceux du *C. Corneti* du Hainaut ; et il faut espérer qu'un jour la découverte des rameaux et des feuilles permettra de mieux préciser les véritables affinités de cet arbre crétacé, qui, à l'exemple de ses congénères vivants, couvrait sans doute de vastes forêts les croupes septentrionales des massifs montagneux de l'époque. Cette station à une altitude plus ou moins considérable est attestée par cette circon-

(1) W. Carruthers, *New Coniferous fruits from British secondary Rocks* (*Geolog. Magaz.*, janvier 1869, p. 2, pl. I, fig. 1-5).

stance même que les cônes seuls des Pins, des *Thuya* et des Cèdres de l'époque crétacée ont été recueillis jusqu'ici dans les couches qui les renferment ; ces organes ainsi isolés ont pu venir de loin, charriés par les eaux courantes ; s'ils avaient vécu sur place, nous trouverions des rameaux associés à ces cônes.

Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre : **Calcaire grossier de Mons, Meule de Bracquegnies,**

par MM. **Cornet** et **Briart.**

Le 2 septembre la Société a fait une excursion dont, à défaut de temps, il n'a pas été rendu compte en séance.

A huit heures du matin la Société est sortie pédestrement de la ville en suivant la route d'Obourg. Elle a d'abord exploré, à l'est du cimetière de Mons (Long. est, 1 200^{m}; lat. nord, 520^{m}), une vaste carrière où l'on exploite l'argile ypresienne et le sable landenien, dont les caractères minéralogiques sont tout à fait identiques à ceux des couches observées à la base de l'Éribus pendant l'excursion du 31 août.

Elle s'est ensuite rendue dans le parc de M. Fernand Coppée (Long. est, 2 760^{m}; lat. nord, 1 000^{m}), où, à l'occasion de sa visite, MM. Cornet et Briart avaient fait creuser un puits de 1^{m}80 de diamètre, pour permettre aux Membres d'étudier le Calcaire grossier de Mons, qui existe souterrainement dans cette partie du territoire de la ville, mais qui n'affleure à la surface sur aucun point. Le puits a traversé :

1. *Terrain quaternaire :* Sable gris, reposant sur un gravier formé de débris de silex et de phtanite houiller ; épaisseur. . . . . 1^{m}50
2. Partie inférieure du système *landenien inférieur :* sable très-glauconifère, d'un vert foncé et argileux à sa base. Au contact avec le terrain sous-jacent, il existe une couche, de 0^{m}30 d'épaisseur, constituée par des fragments de silex de la Craie et de Calcaire grossier de Mons . . . 4^{m}80
3. *Calcaire grossier de Mons* ; épaisseur traversée . . . . . 13^{m}70

Le creusement s'est arrêté à 20 mètres sous la surface du sol, au niveau de la nappe aquifère. Il ne serait pas possible de le continuer plus bas sans le secours d'une machine d'épuisement.

Le calcaire est très-fossilifère sur toute la hauteur de la partie traversée par le puits ; mais c'est aux profondeurs de 7^{m}80, 14^{m}40 et 18 mètres, que l'on a rencontré les couches les plus riches en espèces et en individus. A 14^{m}40, la couche fossilifère, qui a une puissance de 0^{m}40 à 0^{m}60, renferme abondamment des rognons de calcaire gris,

à texture terreuse, dont la grosseur varie de celle d'un pois à celle du poing. A partir de la profondeur de 18m50, le puits se trouve dans un calcaire grossier identique à celui que l'on a traversé plus haut, mais on y rencontre des masses volumineuses d'un calcaire blanc, très-résistant, à texture presque cristalline, dans lequel il existe quelquefois des géodes remplies par du lignite pulvérulent. Quand ce lignite n'existe pas, on trouve toujours, en fracturant les masses, un anneau noir qui semble être la section de la tige creuse d'un végétal quelconque.

Les déblais de calcaire grossier étalés aux alentours du puits ont été mis à la disposition des Membres de la Société pour y recueillir les abondants fossiles qu'ils renfermaient.

L'épaisseur du Calcaire de Mons sous le parc de M. Coppée est inconnue, mais à 1 160 mètres à l'ouest du puits, un sondage qui a atteint le nouvel étage tertiaire à 15 mètres sous la surface, n'en est sorti qu'à 108 mètres; sa puissance est donc là de 93 mètres. Il y repose sur la Craie blanche de l'assise de Spiennes, dont la surface est jaunie et durcie.

Un puits domestique, creusé récemment près de Nimy (Long. est, 1 300m; lat. nord, 1 620), a atteint le Calcaire de Mons après avoir traversé l'Argile d'Ypres et le sable landenien.

L'existence du système sous la ville de Mons a été démontrée par l'étude des déblais extraits de plusieurs puits artésiens. Il en a été de même à Cuesmes, où il a été rencontré, sur le Tufeau de Ciply, par un sondage pratiqué par M. Fabien Richebé. Enfin la tranchée du chemin de fer de l'État, au sud du village d'Hainin, a mis à découvert un petit lambeau de Calcaire grossier de Mons remplissant une dénudation de la Craie blanche d'Obourg. Le nouvel étage tertiaire a donc une importance géologique considérable dans le bassin de Mons. La Société a pu s'assurer que son importance paléontologique n'est pas moins grande.

On n'a pas encore, pensons-nous, rencontré en dehors de notre bassin des dépôts correspondant au Calcaire de Mons. Cependant M. Hébert a récemment signalé l'existence, dans la Marne strontianifère de la carrière des Moulineaux près Meudon, de quelques espèces identiques à celles du Calcaire de Mons. Ayant visité cette localité il y a quelques mois, nous avons pu nous assurer de l'exactitude du fait indiqué par M. Hébert : trois espèces qui abondent dans le Calcaire de Mons sont représentées dans la Marne des Moulineaux.

Après avoir employé plus d'une heure et demie à rechercher des fossiles, la Société s'est rendue au château de M. Coppée, où des rafraîchissements lui ont été gracieusement offerts par le propriétaire.

M. Cotteau a saisi cette occasion pour adresser à M. Coppée, au nom de la Société géologique de France, de chaleureuses paroles de remerciements pour le service qu'il a rendu à la Science en autorisant MM. Cornet et Briart à creuser le puits qui a mis à découvert le Calcaire de Mons.

La Société s'est ensuite acheminée vers la station d'Obourg, où l'attendait un train spécial venu de Mons. A 11 heures 1/2, elle descendait à la station de Bracquegnies, où elle était reçue par M. Alphonse de la Roche, administrateur-gérant, par M. Dulait, directeur de l'Usine métallurgique, et par les Ingénieurs des Charbonnages de la société de Strépy-Bracquegnies.

Le but de l'excursion de Bracquegnies était l'étude de l'assise crétacée connue sous le nom de *Meule*. Cette assise se montre à la surface sur divers points de la rive droite du Thirriau, dans le village même (Long. est, 12 080^m; lat. nord, 2 600^m); mais elle y est peu fossilifère, et il ne serait pas possible d'y pratiquer des fouilles. Pour obvier à cet inconvénient. M. de la Roche avait fait creuser, au nord-est du village (Long. est, 11 540^m; lat. nord, 2 740^m), un puits de 2 mètres de diamètre, dans les débris duquel la Société a récolté de nombreux fossiles.

Le puits a traversé :

1. Limon et sable quaternaires ; épaisseur.	1^{m}10
2. Craie jaune grisâtre, empâtant de volumineux rognons de silex ; partie inférieure de l'assise des Silex de Saint-Denis	4^{m}50
3. Marne très-verte, avec parties endurcies ; ce sont les Fortes-toises ou Verts à têtes de chat. A la partie inférieure cette marne renferme de nombreux petits galets de phtanite.	7^{m}00
4. Meule.	9^{m}40

La surface de la Meule est ravinée ; les creux des dénudations sont remplis par du sable gris.

Quoique le puits n'ait pas atteint la base de la Meule, on sait, par les renseignements qu'a fournis un sondage exécuté à quelques mètres de distance en 1865, qu'elle a une puissance de 44 mètres.

La Meule constitue le second étage du terrain crétacé du Hainaut. Elle a été déposée dans la première mer crétacée qui a envahi le bassin de Mons, ce qui est démontré par sa superposition directe au terrain houiller ou aux sables et argiles avec lignites du premier étage.

La Meule n'a, jusqu'à ce jour, été rencontrée que sur le versant septentrional du bassin, où elle forme une bande qui s'étend de Bracquegnies à Anzin, où elle est connue sous le nom de *Grès vert*. Le quatrième étage la recouvre en stratification transgressive.

Les plus grandes puissances constatées à cet étage sont 44 mètres à Bracquegnies et 183 mètres à Harchies, où il a été traversé par un

sondage. Le puits Thiers de la Compagnie des mines d'Anzin en a rencontré une épaisseur de 35 mètres.

A Bracquegnies, la Meule est principalement constituée par un grès glauconifère, à ciment de silice gélatineuse, toujours exempt de calcaire, et dont les bancs contiennent quelques couches de sable vert. Le test des fossiles est le plus souvent transformé en calcédoine.

A l'ouest du bassin on rencontre, mais assez rarement, des bancs renfermant de la silice gélatineuse, mais la Meule y est principalement constituée par du grès vert plus ou moins calcareux. On y trouve même des bancs dont la roche est un calcaire à texture grenue ou grossière, ne renfermant qu'une proportion assez faible de glauconie. Des poudingues très-variés, très-cohérents, dont les galets sont en phtanite, se montrent à plusieurs niveaux. On peut dire que sous le rapport pétrographique, rien ne ressemble moins à la Meule de Bracquegnies que le grès vert traversé par les puits d'Anzin, de Thivencelles et de Bernissart.

La continuité de l'assise, qui est démontrée par de nombreux sondages et puits de mines, suffirait pour prouver que la Meule de Bracquegnies est bien le prolongement du Grès vert de l'ouest; mais les caractères paléontologiques ne nous laissent aucun doute à cet égard : la plupart des espèces que nous avons recueillies dans les déblais des puits de Bernissart et de Thivencelles sont représentées à l'est.

La faune de la Meule de Bracquegnies a été décrite et figurée par nous dans les *Mémoires de l'Académie R. de Belgique* (1). Notre travail comprend 93 espèces, dont 42 nouvelles Des 51 espèces précédemment décrites, 42, c'est-à-dire plus de 80 0/0, ont été rencontrées dans le Green-sand des Blackdowns, 10 dans la Craie chloritée de Rouen, 15 dans les couches de la Sarthe et 6 dans le Tourtia de Tournay et de Montignies-sur-Roc. Les caractères paléontologiques nous ont donc portés à faire correspondre la Meule au Green-sand des Blackdowns.

Après avoir exploré les déblais du puits, la Société a accepté le déjeûner que M. de la Roche lui offrait dans la grande salle des bureaux du charbonnage. A la fin de ce repas, des remerciements vivement acclamés ont été adressés à M. de la Roche par M. Dewalque; puis la Société s'est rendue dans la halle des Hauts-fourneaux, où elle a été témoin d'un splendide spectacle : celui d'une grande coulée de fonte et du nettoyage du creuset par l'insufflation d'air des machines soufflantes. Enfin, après avoir visité en détail l'établissement métallurgique si remarquable, dirigé par MM. de la Roche et Dulait, et fait collection d'échantillons de minerais de fer provenant de la plupart

(1) T. XXXIV.

des gisements de la Belgique et du Luxembourg, la Société a repris le train spécial qui l'a emportée rapidement vers Mons.

Séance du 2 septembre 1874.

PRÉSIDENCE DE M. DEWALQUE.

La séance s'ouvre à 8 heures dans la salle des Concerts.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Delvaux (Émile), lieutenant au 3e régiment de lanciers, avenue Saint-Pierre, 8, à Mons (Belgique), présenté par MM. Berthaud et Cotteau.

A propos de ce qui a été dit dans l'excursion du matin relativement à certaines espèces qui seraient communes aux Marnes strontianifères de Meudon et au Calcaire de Mons, M. **de Lapparent** élève quelques doutes sur l'âge de ces marnes. Les explorations faites dans ces dernières années à Meudon, avec les élèves de l'École des Mines, n'ont amené la découverte, à ce niveau, d'aucune coquille d'eau douce, tandis qu'on y rencontrait fréquemment le *Cerithium inopinatum*, un grand *Turbo* et des Foraminifères. De plus, les nodules durs et compactes, à cassure jaunâtre, qu'on trouve dans ces marnes et qui donnent une chaux grasse très-foisonnante, rappellent, à s'y méprendre, la texture du Calcaire pisolithique sous-jacent. On est donc fortement tenté de se demander si les Marnes strontianifères ne résulteraient pas simplement de la destruction du Calcaire pisolithique supérieur, opérée sous l'influence des actions chimiques qui ont vraisemblablement précédé le dépôt des argiles bigarrées.

M. Gosselet fait la communication suivante :

L'étage **éocène inférieur** *dans le* **Nord** *de la* **France** *et en* **Belgique,**

par M. J. **Gosselet.**

La remarquable découverte du Calcaire grossier de Mons par MM. Cornet et Briart a appelé depuis quelques années l'attention des savants sur les dépôts tertiaires les plus anciens du Nord de la France et de la Belgique. Tout récemment, un travail magistral de M. Hébert est venu jeter un nouveau jour sur la question, en établissant un parallèle entre les dépôts du Nord de la France, du bassin de Paris et de l'Angleterre, comparaison déjà tentée par Lyell, Dumont et d'au-

tres illustres géologues. Depuis près de dix ans, je dois, tant pour mon enseignement que pour mes travaux, étudier les terrains tertiaires de la Flandre et me faire une opinion sur leurs relations avec les bassins de Paris et de Londres. Ce sont les résultats de mes réflexions que je demande la permission d'exposer à la Société, parce qu'ils ne sont pas en tous points conformes avec ce qui a été écrit à ce sujet.

Le terrain éocène de la Belgique et du Nord de la France présente une grande variété d'assises. Pour y introduire un peu d'ordre et avoir une base de discussion incontestable, je commencerai par le Tufeau.

Tufeau d'Angre à Pholadomya Konincki.

Le Tufeau d'Angre, de Lincent, de la Fère, est une roche argilo-sableuse, souvent calcarifère, plus ou moins chargée de points de glauconie, ce qui la rend grise ou verte. Parfois elle est meuble et passe au sable argileux verdâtre, qui devient rougeâtre lorsque la glauconie a été altérée et transformée en limonite; d'autres fois, la matière argileuse domine, de sorte que la roche est une marne glauconifère. On y trouve souvent des silex roulés, polis, noirs et comme chagrinés à la surface.

Les fossiles caractéristiques sont :

Pholadomya Konincki,	*Cyprina Morrisi*,
— *cuneata*,	*Cucullæa crassatina*, etc.

Le Tufeau existe le long des collines crétacées de l'Artois, limitant à l'ouest le golfe tertiaire des Flandres, vers lequel il plonge. Puis il contourne au nord le petit plateau crétacé de Lezennes, en allant s'appuyer sur les terrains primaires de Tournai ; mais sur tout ce parcours il est fortement sableux, et dans quelques localités, comme à La Bassée et à Willems, on y trouve des fossiles avec leur test. A Lille, la cunette de la fortification, du côté de la porte de Gand, est creusée dans un grès argileux, rempli de moules de *Cyprina Morrisi* et alternant avec du sable.

Dans l'intérieur du bassin des Flandres, des sondages ont permis de suivre le Tufeau, qui devient de plus en plus argileux. Presque partout il est représenté par de l'argile sableuse ou par de l'argile mêlée de sable : 12 mètres à Wasquehal, 15 à Lannoy, 13 à Roubaix, 18 à Tourcoing, 10 à Armentières, où on a rencontré un banc coquillier. Les sondages situés plus au centre du bassin seront l'objet d'une discussion ultérieure.

Le Tufeau entoure le bassin tertiaire d'Orchies, soit à l'état de roche cohérente, soit à l'état de sable argileux. A Carvin, le banc coquillier est sableux et les fossiles y ont leur test; à Douai, les fossés de la

fortification, à la porte de Lille, ont été creusés dans des bancs de tufeau cohérent à *Cyprina Morrisi*.

Sur le bord sud du golfe tertiaire de Mons, on trouve l'assise représentée par des sables très-glauconifères. A Angre, à l'entrée sud de ce golfe, c'est un tufeau calcaire, dans lequel les grains de glauconie acquièrent un volume considérable.

A l'ouest de l'Escaut et de la Selle, dans les arrondissements de Douai, Valenciennes et Cambrai, le Tufeau se rencontre fréquemment à la surface de la Craie : c'est le *Ciel de marle* ou *Turc* des mineurs d'Anzin. Parfois il est à l'état de sable glauconifère ou de sable rouge, à grains assez grossiers, avec de petites veines d'argile intercalées : on le désigne alors dans le pays sous le nom de *Rougeon*. Les fossiles y sont rares.

Le Tufeau se prolonge dans le département de l'Aisne, dans les cantons de Wassigny, Bohain, Saint-Quentin, La Fère et Laon.

Il paraît manquer dans le Nord et le Centre de la Belgique ; on le retrouve à l'est dans la Hesbaye, aux environs de Tirlemont, de Lincent, de Landen ; il y est caractérisé par les mêmes fossiles.

Dumont a désigné le Tufeau sous le nom de système *landenien inférieur*. En 1853 M. Hébert démontra qu'il correspond aux Sables de Bracheux des géologues parisiens, et en 1873 il a encore mieux précisé sa position en supposant qu'il représente la partie inférieure de ces sables. Pour l'âge du Tufeau il y a accord entre tous les observateurs.

Argile de Louvil.

Aux environs de Lille, le Tufeau est souvent séparé de la Craie par une couche argileuse, qui constitue un horizon hydrographique important, car elle forme le niveau général des sources et des marais. Elle affleure rarement et n'est guère connue que par des sondages ; cependant on l'a exploitée à Louvil, d'où le nom que je lui ai donné.

L'Argile de Louvil, prise à Louvil et dans tous les environs de Lille, est une argile plastique, grise ou noire, parfois sableuse et alternant avec des bancs de sable. Lorsqu'elle repose sur de la craie à silex (Craie à *Micraster breviporus*), elle renferme aussi des silex altérés, corrodés, noircis ou verdis à la surface, mais non roulés.

Il semble que ce dépôt ne se soit fait que dans les parties basses, car il manque souvent lorsque les terrains tertiaires s'élèvent sur les plateaux crayeux : ainsi, à Lezennes, le Tufeau recouvre directement la Craie; il en est de même le long des collines crayeuses de l'Artois, sur la rive gauche de l'Aa et à Béthune.

L'Argile de Louvil existe partout sur le bord sud du bassin des

Flandres; elle a 14 à 15 mètres à Lannoy, 12 à Fives et à Radinghem, 25 à Marquillies et à Marquette, 15 à Armentières, 20 à Merville. Plus au nord, il semble que cette couche se confonde avec le Tufeau, car à Bailleul on a rencontré, à 88 mètres de profondeur, une couche de 55 mètres d'argile sableuse, dans laquelle il a été impossible d'établir aucune division.

L'Argile de Louvil existe sur le bord nord du bassin tertiaire d'Orchies, depuis Bourghelles jusqu'à Seclin (5m), et sur le bord oriental, jusqu'à Douai. Elle constitue la plaine marécageuse dans laquelle est creusé le canal de la Haute-Deule. Son épaisseur maximum de ce côté est de 17 mètres à Phalempin. Sur le bord sud du bassin elle n'existe qu'en quelques points, comme à Vred et à Marchiennes.

On peut rapporter à l'Argile de Louvil l'argile noire, ligniteuse, signalée par Dumont à Hainin sur le chemin de fer de Mons à Quiévrain et dont MM. Cornet et Briart nous parlaient hier. Elle est inférieure au Tufeau et recouvre le Calcaire grossier en le ravinant.

L'Argile de Louvil n'existe pas dans le Sud du département, à moins que l'on y rapporte la petite couche d'argile, de 10 à 20 centimètres, qui souvent sépare le Tufeau de la Craie.

La position de l'Argile de Louvil sous le Tufeau ne peut laisser place à aucun doute; on peut en juger par le sondage suivant, effectué à Radinghem, près de Lille :

Limon			1m60
Sable vert			16m40
Tufeau :	Grès argileux	0m20	11m00
	Sable vert	0m30	
	Grès argileux	0m20	
	Sable gris	7m45	
	Grès argileux	0m45	
	Sable gris	1m80	
	Grès	0m60	
Argile de Louvil			13m00
Craie			

Aussi M. Meugy, le seul géologue qui ait jusqu'ici parlé de l'Argile de Louvil, la met-il dans le système landenien.

Argile à silex du Favril.

J'ai dit plus haut que dans toutes les parties des arrondissements de Valenciennes et de Cambrai situées sur la rive gauche de l'Escaut et de la Selle, le Tufeau recouvrait directement la Craie. Sur la rive droite de l'Escaut, jusqu'à son confluent avec la Selle, et sur la rive droite de

cette rivière, le Tufeau n'existe pas et le dépôt tertiaire le plus ancien est l'Argile à silex.

Cette argile est verdâtre ou brunâtre, remplie de silex très-volumineux, corrodés, altérés à la surface, mais non roulés ; on les exploite souvent pour l'entretien des routes ; c'est ce qui a lieu actuellement au Favril, près de Landrecies. Ce dépôt, dont l'épaisseur atteint 5 à 6 mètres, remplit souvent des orgues géologiques creusés à la surface de la Craie. Je ne l'ai jamais rencontré que sur la craie à silex cornus (Craie à *Micraster breviporus*) ou sur les marnes à *Terebratulina gracilis*. Il couvre une partie des cantons de Valenciennes, Le Quesnoy, Solesmes, Landrecies (Nord), Le Nouvion, La Capelle, Guise, Vervins (Aisne).

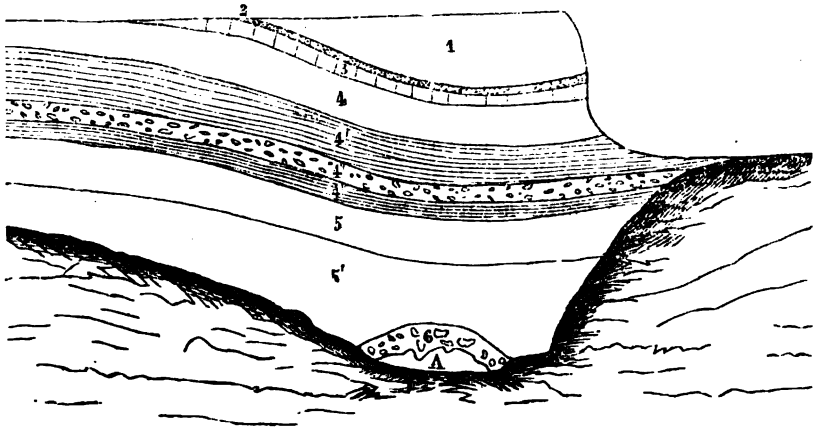
Les rapports de l'Argile à silex avec le Tufeau sont assez difficiles à déterminer. Ces deux roches s'excluent en quelque sorte l'une l'autre, et dès 1864 je les considérais comme deux faciès différents d'une même assise. Je conserve cette opinion, en la modifiant cependant légèrement : je pense qu'une partie de l'Argile à silex peut correspondre à l'Argile de Louvil, mais que cette formation a continué à l'est de l'Escaut et de la Selle, pendant qu'à l'ouest de ces rivières se déposait le Tufeau. Le long de la ligne de séparation des deux roches, ligne qui correspond à la séparation des affleurements de la Craie à *Micraster cortestudinarium* et de ceux de la Craie à *M. breviporus*, on voit parfois le Tufeau superposé à l'Argile à silex ; je l'ai constaté à Haussy, près de Solesmes, et dans le bois de Raucourt à Marest. Aux environs du Cateau, le Tufeau est à l'état de sable rouge glauconifère, dont la base, beaucoup plus argileuse, est remplie de gros silex ; elle semble ainsi passer à l'Argile à silex.

Marnes heersiennes.

En Hesbaye le Tufeau est séparé de la Craie par un ensemble de couches marneuses et argileuses, désigné par Dumont sous le nom de système heersien. J'ai pu récemment étudier ces couches sous la direction de M. le comte de Looz et de M. Vanden Broeck ; elles m'ont offert des points de comparaison intéressants avec les couches tertiaires inférieures du département du Nord.

Le Tufeau à *Pholadomya Konincki*, ou Tufeau de Lincent, forme le plateau qui s'étend de la station de Lincent à la Grande-Geete. On le voit dans la tranchée du chemin de fer, au coude que forme la voie ferrée entre Lincent et Orp-le-Grand, où d'anciennes carrières, ouvertes au pied même de la tranchée (fig. 7), montrent les couches qui le séparent de la Craie.

Fig. 7. *Coupe des couches tertiaires inférieures, au nord d'Orp-le-Grand.*



1.	Tufeau à *Pholadomya Konincki*	2m00
2.	Couche sableuse remplie de dents de Squales	0m20
3.	Marne tufacée blanchâtre, à *Mytilus* et *Cyprina Morrisi*	0m50
4.	Tufeau sableux, à *Cyprina Morrisi*	1m00
4'.	Sable glauconifère bien stratifié, rempli de Rhizopodes du genre *Marginulina*	1m00
4''.	Galets de tufeau	0m40
4'''.	Sable glauconifère stratifié ; *Cyprina Morrisi*	0m40
5.	Tufeau calcaire	1m00
5'.	Tufeau sableux glauconifère	2m00
6.	Conglomérat de silex altérés, corrodés, verdis à la surface, dans une couche sableuse	0m50
A.	Craie durcie.	

Dans le village d'Orp-le-Grand, une carrière présente les mêmes couches avec quelques changements minéralogiques ; elles sont moins épaisses et moins cohérentes, et les couches à *Mytilus* manquent.

1.	Tufeau à fragments irréguliers	2m00
1'.	Argile sableuse glauconifère	0m50
2.	Sable gris à dents de Squales ; *Cyprina Morrisi*	0m50
4.	Tufeau sableux bien stratifié	1m50
4'.	Sable glauconifère bien stratifié, avec *Marginulina*, *Cyprina Morrisi* et dents de Squales	0m30
5.	Tufeau et sable glauconifère remplis de concrétions en forme de racines.	3m00
6.	Conglomérat de silex dans une couche sableuse	0m40
	Craie durcie.	

Les géologues belges considèrent la couche sableuse à dents de

Squales comme la base du système landenien ; ils rapportent donc au système heersien :

1° La marne à *Mytilus* (3),

2° Le sable et le tufeau stratifié à *Marginulina* et *Cyprina Morrisi* (4),

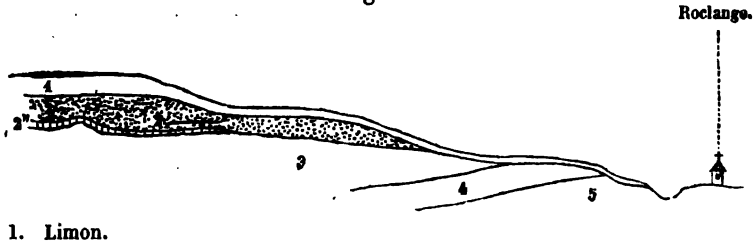
3° Le tufeau sableux glauconifère (5),

4° Le conglomérat à silex (6).

Les deux systèmes sont en stratification transgressive, car la marne à *Mytilus*, qui existe au nord d'Orp-le-Grand, manque dans le village, et à deux kilomètres au sud, à Orp-le-Petit, le tufeau landenien repose directement sur le conglomérat à silex.

Près de Waremme, les marnes blanches à *Mytilus* prennent un grand développement. On y a ouvert une carrière qui a fourni les belles et nombreuses empreintes végétales étudiées par MM. Marion et de Saporta. On y trouve aussi quelques mollusques, tels que le *Mytilus* et la *Cyprina Morrisi*. Je tiens de M. le comte de Looz que dans cette carrière la marne blanche est surmontée par le tufeau landenien, et celui-ci par les couches oligocènes. C'est la même coupe que celle que l'on voit à Roclange, près de Waremme (fig. 8) :

Fig. 8.



1. Limon.
2. Sable.
2'. Argile lignitifère.
2''. Sable avec galets ; *Cerithium plicatum, Cyrena convexa.*
3. Sable verdâtre, à *Ostrea ventilabrum,* reposant en stratification discordante sur le n° 4, dont il est séparé par une mince couche d'argile.
4. Marne sableuse blanche, à empreintes végétales.
5. Marne sableuse grise, avec grand bivalve *(Cyprina Morrisi ?).*

Je n'ai pas pu voir aux environs de Waremme la base du système heersien. La marne blanche à empreintes végétales correspond-elle uniquement à la marne à *Mytilus* d'Orp, ou est-elle aussi contemporaine du sable et du tufeau à *Cyprina Morrisi* de cette dernière localité? C'est une question que je ne puis résoudre. Ce que je voulais prouver, c'est que le Heersien occupe dans la Hesbaye une position en tout point comparable à celle de l'Argile de Louvil aux environs de Lille.

Dumont avait rangé le système heersien dans le terrain crétacé. M. Hébert y ayant recueilli la *Pholadomya cuneata* le déclara tertiaire et le rapprocha du Landenien, sans toutefois les identifier. M. Dewalque me paraît avoir adopté cette manière de voir, qui est aussi celle de M. Nyst.

La faune malacologique du système heersien, peu connue du reste, est la même que celle du système landenien. Ces deux systèmes me semblent donc ne devoir former qu'un seul tout, supérieur au Calcaire grossier de Mons. Le Heersien n'est que la partie inférieure du Tufeau landenien, présentant en certains points des caractères de formation spéciale. On peut supposer que la marne à *Mytilus* et à végétaux se produisait dans une anse, peut-être dans une lagune, où se déposait tranquillement la boue la plus ténue, provenant du lavage de la craie et mélangée aux feuilles des forêts voisines. Quant aux sables à *Marginulina*, ils dûrent au contraire se former là où les courants fluviatiles conservaient une partie de leur force.

Sable d'Ostricourt (1)

(Landenien supérieur).

Cette couche est formée d'un sable quartzeux blanc, gris ou vert, parfois coloré en rouge, en jaune ou en noir. Elle renferme, vers la partie supérieure, des nodules de grès mamelonné, souvent très-volumineux, et parfois de petites veines d'argile plus ou moins ligniteuse.

Les fossiles y sont rares ; on trouve cependant dans les grès des empreintes de végétaux, entre autres des *Flabellaria* (2).

(1) D'après une opinion émise dans une séance précédente par MM. Cornet et Briart et soutenue par MM. de Lapparent et Potier, les Sables d'Ostricourt (Landenien supérieur) devraient être divisés en deux parties : l'inférieure, formée des sables fins verdâtres (sables de l'Eribus), devrait être réunie au Tufeau, tandis que la supérieure, composée de sables blancs et d'argiles ligniteuses, serait le représentant, au moins partiel, des Lignites du Soissonnais. Ces géologues se fondent sur la difficulté de séparer le sable vert du Tufeau. Je reconnais cette difficulté. mais je trouve qu'il n'est pas plus commode de séparer les sables blancs des sables verts : il y a passage entre ces diverses formations. Sans donc repousser d'une manière absolue l'opinion de nos collègues, je n'ai pas cru à propos de modifier mon travail pour m'y conformer. Je continue à me servir du terme de Landenien supérieur, avec le sens que lui donnaient Dumont et M. Meugy.

(2) Je connais dans le Nord trois exemplaires de *Flabellaria:* un existe au Musée de Douai ; c'est une pierre qui s'est détachée du haut du clocher Saint-Pierre à Douai, et qui, dans sa chute sur le pavé de la rue, s'est brisée en deux morceaux, montrant l'empreinte et la contre-empreinte du végétal ; une seconde feuille, dont la localité originaire est également inconnue, appartient à M. Delattre, à Cambrai ; une troisième a été trouvée à Béthune et portée au Musée d'Amiens.

On peut suivre le Sable d'Ostricourt le long des collines de l'Artois, depuis Saint-Omer jusqu'au-delà de Béthune. Sous cette dernière ville, la destruction des fortifications a mis à jour de belles carrières (1) de grès et de sables blancs ou jaunes, qui reposent sur des sables plus fins, verdâtres, légèrement argileux ; ceux-ci passent insensiblement au Tufeau sous-jacent.

Sur le bord sud du bassin tertiaire des Flandres, le sable blanc se voit jusqu'à Ennetières-en-Weppe, à l'est de Lille; mais près de cette ville, à Fives, à Mons-en-Bareul, toute l'assise est à l'état de sable vert fin, qu'on ne peut pas distinguer du sable qui accompagne le Tufeau.

A Armentières, au milieu de 26 à 30 mètres de sable, on trouve une bande d'argile. A mesure qu'on s'enfonce dans le golfe tertiaire de la Flandre, le sable se charge d'argile, et bientôt cette couche ne peut plus se distinguer des deux précédentes (Tufeau et Argile de Louvil) ; toutes trois constituent ensemble une grande masse d'argile sableuse, que l'on a traversée à Bailleul sur une épaisseur de 55 mètres.

Le Sable d'Ostricourt est très-développé autour du bassin tertiaire d'Orchies. Au nord, la bande qui s'appuie sur le massif crayeux de Lezennes présente les mêmes caractères que la bande anticlinale du bassin des Flandres ; mais sur les bords occidentaux et méridionaux, le sable est d'excellente qualité; c'est là que sont ouvertes les grandes sablières d'Ostricourt, de Flines, de Beuvry, etc.

Les sables du bassin d'Orchies se relient à ceux des Flandres par quelques lambeaux visibles aux environs de Tournai. Au sud-est de cette ville se trouve la plaine sableuse dans laquelle est creusé le canal de l'Escaut à la Haine ; puis, plus loin, les collines de Granglise, où il y a de nombreuses carrières de sable et de grès.

Dans le bassin tertiaire de Mons le sable landenien est visible en plusieurs points.

La grande plaine de Craie qui couvre le Sud du département du Nord et le Nord du département de l'Aisne, présente, de distance en distance, des dépôts de sables; tantôt ils constituent des collines surbaissées qui forment les points culminants du pays, comme les buttes de Lewarde, de Bourlon, de Fontaine-au-Pire; tantôt ils remplissent une dépression de la Craie.

M. de Lapparent vient d'appeler l'attention sur cette disposition particulière des terrains tertiaires du Vermandois et du Cambresis, qui, dans quelques points, sont inférieurs au plateau crétacé voisin. Il suppose que des sources thermales ont creusé des cavernes dans la

(1) Chellonneix, *Bulletin de la Société géologique du Nord*, t. I, p. 31.

Craie, et que les couches tertiaires primitivement horizontales se sont effondrées dans la cavité. Je préfère une autre explication : je crois que la Craie était profondément ravinée, sillonnée de vallées, creusée de poches, avant le dépôt des terrains tertiaires ; ceux-ci ont comblé les dépressions. Lorsque c'était une poche étroite, on peut encore en retrouver le pourtour; mais lorsqu'il s'agit d'une vallée un peu large, les courants diluviens ont enlevé presque tout le nouveau dépôt; il n'en reste plus que quelques lambeaux qui sont alors adossés à la Craie. On comprend très-bien que par leur position même ces dépôts aient plus facilement résisté à la violence des courants que les parties meubles qui couvraient la plaine.

On peut déterminer stratigraphiquement l'âge des Sables d'Ostricourt; car on les suit dans tout le département de l'Aisne jusqu'à Laon, où on les exploite au faubourg de Vaux à un niveau un peu supérieur à celui du chemin de fer. M. de Lapparent a parfaitement reconnu leur identité; je crois qu'elle ne peut être douteuse pour quiconque suit pied à pied ces lambeaux de sable, depuis Laon jusqu'à Saint-Quentin, Guise et Cambrai. A Holnon, près de Saint-Quentin, on voit au-dessus des sables 1 à 2 mètres d'argile feuilletée, ligniteuse, avec traces de Cérites. C'est le dernier terme des Lignites du Soissonnais vers le nord; mais il témoigne suffisamment que les Sables du Vermandois, prolongement de ceux d'Ostricourt, sont inférieurs aux Lignites; ils représentent la partie supérieure des Sables de Bracheux. Cette opinion, que je professe depuis 1864, est celle de d'Archiac et de Le Hon (1862). M. de Lapparent propose, il est vrai, de ranger les sables blancs d'Ostricourt dans les Lignites du Soissonnais; mais comme il y place aussi les sables blancs des environs de Laon que tout le monde rapportait jusqu'à ce jour à l'assise de Bracheux, nous sommes d'accord pour les assimilations. Resterait à discuter une question de classification générale.

Dumont (1849) admettait que les sables du Landenien supérieur correspondent aux Lignites du Soissonnais. Il a été suivi par Lyell (1), par M. Hébert (2), par M. Dewalque (3) et par M. Mourlon (4).

Les raisons que l'on a données sont la présence dans ces sables de lignites et de fossiles identiques à ceux du Soissonnais. Je leur oppose les réflexions suivantes :

1° Les lignites qui accompagnent le sable sont rares, très-limités et

(1) *On the Tertiary Strata of Belgium and French Flanders*. Part. II : *The Lower Tertiaries of Belgium*, in *Quart. J. geol. Soc. of London*, t. VIII, p. 279.

(2) *Op. cit.*, p. 6 et 30.

(3) *Prodrome d'une Descr. géol. de la Belgique*. p. 175.

(4) *Géologie de la Belgique*, p. 67.

en rapport avec les couches d'argile dont il sera question plus loin ;

2° Les fossiles sont aussi très-rares. On ne connaît que les sept espèces suivantes, dont les quatre premières ont été reconnues par M. Nyst et les trois autres par M. Dewalque :

Melania buccinoïdea,
— *inquinata,*
Cyrena cuneiformis,
Ostrea Bellovacina,
Cerithium variabile ?,
Cyrena antiqua,
Ostrea Sparnacensis.

Ces fossiles ont été recueillis dans le puits artésien d'Ostende, et il ne me paraît nullement démontré que les sables et les argiles qui les renfermaient appartiennent au système landenien.

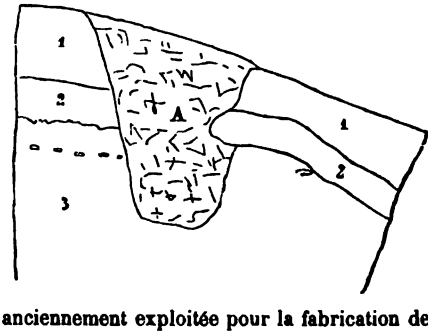
Argile de Clary.

C'est une argile plastique, grise ou noire, quelquefois ligniteuse, qui a été exploitée à Clary pour la fabrication des tuiles. Elle présente parfois des bancs sableux intercalés. Son épaisseur est en général de 4 à 5 mètres ; elle atteint peut-être 10 mètres en quelques points près de Clary.

L'Argile de Clary est bien visible tout autour de ce bourg, à Caullery, à Ligny, à Busigny, à Becquigny, où elle retient l'eau de plusieurs étangs. On la retrouve dans les communes voisines du canton du Cateau.

La position de cette argile a été longtemps pour moi un objet de doute. Un moment je l'ai crue contemporaine de l'Argile à silex ; mais j'ai constaté, aux anciennes tuileries de Clary (fig. 9), sa superposition directe à 1 mètre de tufeau sableux.

Fig. 9. *Coupe du four à chaux de Clary, près des anciennes tuileries.*

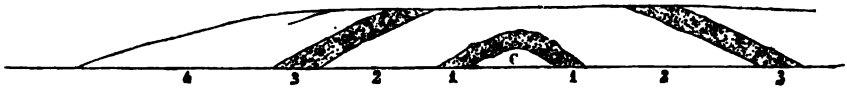


1. Argile noire, anciennement exploitée pour la fabrication des tuiles. . . 2m00
2. Tufeau . . . . . .
3. Craie avec silex . . . . . .
A. Ancienne exploitation de moellons remplie de débris.

La superposition du Sable d'Ostricourt à l'Argile de Clary a été reconnue par des puits, près de l'église de Clary. Les caves de la brasserie de M. Leduc sont dans le sable; le puits du même établissement a aussi trouvé du sable sous le limon; puis il a traversé 5 mètres d'argile grise et 1 mètre d'argile impure renfermant des silex noirs et de petites veines de sable. Cette couche, qui repose sur la Craie, est probablement un faciès local du Tufeau.

Une autre coupe, prise à Busigny, montre tout aussi clairement que l'Argile est sous le Sable. Si on descend de la ferme de M. Crépin, dans l'ancien bois de Busigny, vers Vaux, on voit (fig. 10), à 20 mètres en dessous des sablières, des couches d'argile que la nouvelle route de Busigny à Guise a mises à découvert.

Fig. 10. *Coupe de la route de Busigny à Guise, à l'entrée de Vaux.*



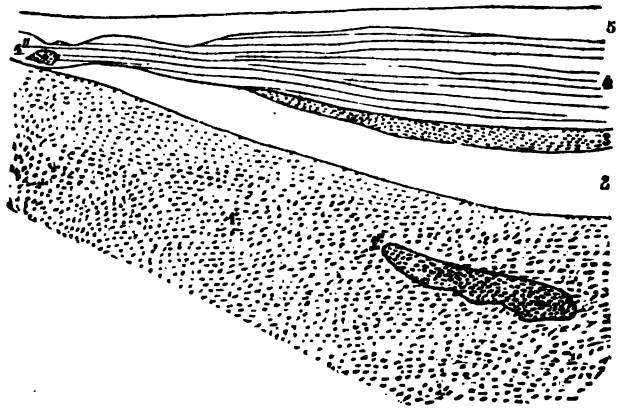
C. Craie.
1. Sable vert foncé, remplaçant le Tufeau. 0m20
2. Argile grise 2m00
3. Sable gris 0m50
4. Argile noire, visible sur. 4m

A Cambrai même, sous la citadelle, il y a une couche d'argile de 6 à 8 mètres, inférieure au sable et retenant les eaux d'un puits qui n'a que 14 mètres de profondeur. La même argile existe aussi sous le village de Niergnies et à la fabrique de pannes de Rumilly.

Argile d'Englefontaine.

A Englefontaine, sur la route du Quesnoy à Landrecies, on exploite pour faire des pannes et des poteries, 2 mètres d'argile plastique, brune ou grise, intercalée dans le Sable d'Ostricourt. Dans la carrière on ne peut constater que la superposition de l'argile à une couche de sable de 0m50; mais, comme tout près de là le sable est beaucoup plus épais, on doit supposer que cette argile est inférieure à la grande masse arénacée. Du reste, à Beaurain (fig. 11) et à Ovillers, près de Solesmes, on exploite l'argile entre deux couches de sable, dont la supérieure est épaisse de près de 1 mètre. De même, à Saint-Waast-lès-Bavay il y a au milieu du sable une petite couche d'argile.

Fig. 11. *Coupe de l'argile à Beaurain.*



1. Sable blanc ;
1'. Grès ;
2. Argile plastique noire ;
3. Sable jaune ;
4. Limon inférieur, avec bloc de grès remanié, 1'', à la base ;
5. Limon supérieur.

Argile de Bourlon.

Près du village de Bourlon (Pas-de-Calais), on exploite de l'argile plastique brune, avec veines rouges et nombreux cristaux de gypse. Cette exploitation est à un niveau supérieur à celui des sablières de la Chapelle d'Anneux, où l'on voit l'argile reposer sur le sable. De même, au bois des Neuf, entre Marcoing et Noyelles, le sable est recouvert de 1 à 2 mètres d'argile grise feuilletée. On peut rapporter au même niveau les argiles signalées à la partie supérieure des diverses sablières du Vermandois, à Homblières, Essigny, Fieulaine, etc.

En résumé, dans le Sud du département du Nord et dans le Nord du département de l'Aisne, il y a des lambeaux d'argile affectant trois positions différentes par rapport aux Sables d'Ostricourt:

1° Les uns sont inférieurs : Clary, Busigny, Cambrai, Niergnies;

2° D'autres sont intercalés dans les sables : Englefontaine, Beaurain, Saint-Waast-lès-Bavay;

3° D'autres enfin sont supérieurs : Bourlon, Bois-des-Neuf, Vermandois.

Il en est quelques-uns dont je n'ai pas encore pu déterminer la position relative ; tels sont ceux de Montécouvez.

J'ai réuni ces divers lambeaux argileux aux Sables d'Ostricourt, en

les considérant comme subordonnés à cette assise. Il se pourrait que l'Argile de Clary dût être rapprochée du Tufeau ou de l'Argile à silex, que l'Argile de Bourlon se reliât aux Lignites du Soissonnais et que l'Argile d'Englefontaine fût seule subordonnée aux Sables. Il me semble difficile, pour le moment, de donner des preuves irréfragables en faveur de l'une ou de l'autre opinion; l'important, c'est que la position des argiles par rapport aux sables soit bien fixée.

Argile d'Orchies

(Argile des Flandres ou Ypresien inférieur, partie inférieure).

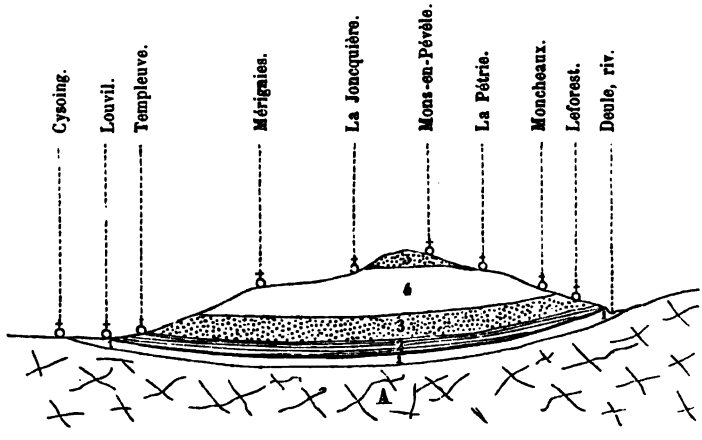
C'est une argile grise ou bleue, plastique, feuilletée et légèrement sableuse à la base. On y trouve des cristaux de gypse et des septarias de carbonate de fer. Les fossiles y sont très-rares ; on ne peut guère y citer que quelques Crustacés du genre *Xanthopsis*.

Dans le département du Nord, l'Argile d'Orchies remplit les deux bassins d'Orchies et des Flandres, qui se relient entre eux par les environs de Tournai. Au sud l'argile ne s'étend pas jusqu'à la Scarpe et dépasse à peine Mons ; au nord on constate sa présence sous Tourcoing, Roubaix, Bailleul, Hazebrouck ; à l'est elle a pour limites Bruxelles et Nivelles ; on ne la trouve pas en Hesbaye. Elle a 30 mètres d'épaisseur dans le bassin d'Orchies, et environ 50 à 60 dans celui des Flandres.

Dumont émit le premier l'avis que l'Argile de l'Ypresien inférieur correspond au *London-clay* et manque dans le bassin de Paris. Son opinion a été suivie par M. Hébert (1), par M. Meugy, par M. Dewalque (2), par MM. Ortlieb et Chellonneix (3). Cependant l'âge de cette argile me paraît parfaitement fixée par sa position géologique entre les Sables d'Ostricourt (Sables de Bracheux) et les Sables de Mons-en-Pévèle (Sables de Cuise); elle occupe exactement la position de l'Argile plastique et des Lignites du Soissonnais dans le bassin de Paris. Comme c'est un des points en discussion, je reproduis (fig. 12) la coupe de Mons-en-Pévèle donnée par MM. Ortlieb et Chellonneix (4):

(1) *Op. cit.*, p. 6.
(2) *Op. cit.*, p. 47.
(3) *Étude géologique des collines tertiaires du dép. du Nord*, p. 21.
(4) *Op. cit.*, p. 32.

Fig. 12. *Coupe de Mons-en-Pévèle.*



A. Craie ;
1. Argile de Louvil ;
2. Tufeau ;
3. Sable d'Ostricourt ;
4. Argile d'Orchies ;
5. Sable de Mons-en-Pévèle à *Nummulites planulata*.

Sables de Mons-en-Pévèle

(Ypresien supérieur).

Sables jaune-verdâtres, très-fins, très-doux au toucher, intercalés parfois de veines d'argile. Leurs principaux fossiles sont :

Nummulites planulata,	*Dentalium Deshayesi,*
Turritella edita,	*Ostrea flabellula.*
Cytherea Suessonensis,	

Dans le bassin d'Orchies, ils couronnent la petite colline de Mons-en-Pévèle, où ils ont, d'après MM. Ortlieb et Chellonneix, une épaisseur de 30 mètres. Ils y présentent une petite couche argileuse et de nombreux fragments calcaires qui ne sont pas autre chose que des aggrégats de *Nummulites planulata.*

La colline du Mont-de-la-Trinité, près de Tournai, offre les mêmes sables, avec les mêmes aggrégats calcaires à *N. planulata* et *Turritella edita.* Ces fossiles sont parfois passés à l'état siliceux.

On constate la présence des Sables de Mons-en-Pévèle dans les collines de Renaix, de Grammont, du Mont-Panisel, du Bois-de-Mons, et sous la ville même de Mons.

A Bruxelles on a un sable argileux, peu épais, avec *N. planulata* et

plaques analogues à celles de Mons-en-Pévèle. Il repose, d'après M. Le Hon (1), sur 80 mètres d'argile grise, mélangée de veines de sable, qui représentent l'Argile d'Orchies et peut-être les assises tertiaires inférieures.

Les Sables de Mons-en-Pévèle existent à Louvain et s'étendent donc plus vers l'est que l'Argile d'Orchies.

MM. Ortlieb et Chellonneix les ont retrouvés au sommet du Mont de Watten, formant une couche sableuse de 3 mètres d'épaisseur; mais dans le reste du bassin des Flandres ils sont remplacés par l'Argile de Roubaix.

Argile de Roubaix

(Argile des Flandres ou Ypresien inférieur, partie supérieure).

Argile grise, brunâtre ou panachée, qui a toujours été confondue avec l'Argile d'Orchies, sous le nom d'*Argile des Flandres*. Elle s'en distingue essentiellement par les fossiles qu'elle renferme et qui sont ceux des Sables de Mons-en-Pévèle.

A la gare de Roubaix, M. Dollfus a signalé (2), sous 3m30 de limon, une argile brune ou bleue, avec *Nummulites planulata, Turritella edita, Cardita planicosta, Ostrea flabellata*. A la gare de Mouscron il a retrouvé la même argile fossilifère plus sableuse (3). Sous la ville de Tourcoing, des travaux de canalisation ont rencontré dans l'argile des bancs de calcaire fossilifère. Au hameau de la Rousselle, à Roncq, au nord de Tourcoing, le même calcaire a été trouvé sous 3 mètres d'argile; il recouvre une couche de plus de 12 mètres d'argile sableuse, avec fossiles et en particulier *Nummulites planulata, Turritella, Cardita, Ostrea*.

A Roncq, l'Argile des Flandres a 86 mètres d'épaisseur; ce n'est qu'à sa partie supérieure qu'elle montre des fossiles. Au Mont de la Masure, où cette partie supérieure de l'Argile a été détruite, on trouve, dans un diluvium particulier, des blocs de calcaire à *Nummulites planulata* contenant aussi des *Xanthopsis* et autres Crustacés.

A la gare de Cassel M. Lyell cite des *Nummulites planulata* dans l'argile, et non loin de là M. Flahaut a reconnu une couche d'argile avec *Turritella edita*.

On peut donc conclure que l'Argile de Roubaix ou la partie supérieure de l'Argile des Flandres renferme la même faune que les Sables de Mons-en-Pévèle, et quand ceux-ci manquent, comme à Cassel, où on

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XIX, pl. XVIII.
(2) *Ann. Soc. géol. du Nord*, p. 12.
(3) *Op. cit.*, p. 41.

rencontre le Paniselien à *Pinna margaritacea* immédiatement au-dessus de cette Argile, on peut admettre qu'elle remplace les Sables dans le centre du bassin des Flandres.

Deux puits creusés à Bailleul peuvent donner une idée de son épaisseur :

PUITS DE 1830.		PUITS DE 1868.	
Terre végétale et sable. . . .	5m00	Terre végétale.	4m00
Argile.	25m00	Argile compacte	35m00
Argile avec fossiles	10m00	Couche fossilifère à Turritelles.	
Argile sableuse	26m00	Argile compacte	49m50
Silex roulés		Sable grossier.	
Argile compacte	41m00	Argile sableuse	55m00
Sable vert.	2m00	Craie	

Si les indications fournies par ces deux sondages diffèrent pour les couches inférieures, elles s'accordent pour montrer que les 35 mètres supérieurs, au moins, doivent être attribués à l'Argile de Roubaix.

La distinction entre la partie supérieure et la partie inférieure de l'Argile des Flandres peut être utilisée pour résoudre la question encore si controversée des rapports de l'Argile de Londres avec les couches correspondantes du continent. Pour moi, l'Argile de Londres correspond seulement à la partie supérieure de l'Argile des Flandres, à ce que j'ai appelé Argile de Roubaix, par conséquent aux Sables de Mons-en-Pévèle et aux Sables de Cuise du bassin de Paris. La faune de l'Argile de Londres est, il est vrai, différente de celle de Cuise, mais on doit expliquer cette différence par la différence des sédiments; car un fait paléontologique ne peut pas infirmer un fait stratigraphique dument constaté. Or j'ai démontré que les Sables à *Nummulites planulata* de Mons-en-Pévèle passent, au nord, à l'Argile de Roubaix, c'est-à-dire à la partie supérieure de l'Argile des Flandres, dont l'Argile de Londres n'est que le prolongement. Du reste, M. Vincent vient de trouver dans les sables à *Nummulites planulata* des environs de Bruxelles des fossiles caractéristiques du *London-clay*.

Dans le bassin de la Tamise, on rencontre sous le *London-clay* une série de sables où M. Whitaker a dernièrement établi des divisions assez précises, qui sont, à partir de la base :

1° Sables de Thanet, argileux, glauconifères, pauvres en fossiles, mais renfermant cependant : *Cyrena Morrisi, Pholadomya cuneata,* etc.; c'est le correspondant exact du Tufeau ;

2° Sables à coquilles marines : *Cyrena Morrisi, Cucullæa crassatina,* etc.; c'est la partie inférieure des Sables de Woolwich ; je les fais correspondre aux Sables d'Ostricourt ;

3° Sables mélangés d'argile et de lignites, à *Cyrena cuneiformis* et

Cerithium variabile (Sables de Woolwich supérieurs), reposant en stratification discordante sur les couches inférieures ;

4° Sables et cailloux roulés contenant les mêmes fossiles (série d'Oldhaven). Malgré la discordance qui sépare ces deux couches, je les réunis à raison de l'identité de la faune et je les assimile aux Lignites du Soissonnais.

Les dépôts contemporains de Bruxelles présentent la même association d'argile, de sable et de lignite. A Ostende on rencontre aussi, à la base du terrain tertiaire, 25 mètres de sable et d'argile avec cailloux roulés et *Cyrena cuneiformis*.

Le tableau ci-contre exposera nettement, telle que je la comprends, la concordance des roches dans les trois parties du bassin.

Conclusions.

1° Le système heersien doit être réuni au système landenien inférieur.

2° Le système landenien supérieur correspond à la partie supérieure des Sables de Bracheux.

3° L'Argile des Flandres, ou Ypresien inférieur, peut être divisée en deux parties : l'Argile d'Orchies, qui est de l'âge de l'Argile plastique et des Lignites du Soissonnais, et l'Argile de Roubaix, qui correspond aux Sables de Cuise.

4° Considéré dans son ensemble, l'étage éocène inférieur est formé, dans le bassin des Flandres, par une épaisse masse d'argile, dont la base est plus ou moins sableuse. On lui connaît une puissance de :

	100 mètres	à Tourcoing,
	140 —	à Bailleul,
	175 —	à Ostende,
plus de	100 —	à Hazebrouck (1),
—	92 —	à Cassel,
—	81 —	à Dunkerque.

Sur le bord occidental du bassin, vers les collines de l'Artois, les sédiments se diversifient par la production de bancs de sable pur intercalés entre les bancs d'argile. Il en est de même dans le golfe d'Orchies et plus encore dans le Cambresis et le Hainaut ; néanmoins l'argile y joue encore un rôle considérable ; car elle s'y trouve à différents niveaux et plus abondamment que dans les couches correspondantes du bassin de Paris.

C'est certainement le cas d'appliquer à ces dépôts la théorie du synchronisme des formations, comme l'a fait M. Ortlieb dans une note

(1) Dans les trois derniers sondages on n'a pas atteint la base de l'étage.

Étage éocène inférieur ou *suessonien.*

NORD DU BASSIN DE PARIS. *Suessonnien.*	DÉPARTEMENT DU NORD ET BELGIQUE. *Argile des Flandres.*	ANGLETERRE.
Sables de Bracheux, partie inférieure	Sable et Marnes de Heers. Argile de Louvil	Sables de Thanet.
	Tufeau d'Angre. ..... Argile à silex ?.....	
Sables de Bracheux, partie supérieure	Sables d'Ostricourt..... Argile de Clary.....	Sables de Woolwich inférieurs.
	Argile d'Englefontaine.	
	Argile de Bourlon	
Argile plastique et Lignites du Soissonnais..	Argile d'Orchies.....	Sables de Woolwich supérieurs.
		Série d'Oldhaven.
Sables de Cuise.....	Sables de Mons-en-Pévèle. Argile de Roubaix....	Argile de Londres.

présentée à la Société géologique du Nord en février 1873. Notre confrère reconnaît, aux divers niveaux, des formations marines, des formations littorales et des formations terrestres (dunes).

5° J'adopte aussi le groupement qu'il propose pour ces assises. Voici l'analyse qui est donnée de cette partie de son travail dans les *Annales*(1):

« En résumé, la période que l'on désigne généralement sous le nom d'Éocène inférieur, correspond à une époque dominée par une même cause physique, qui s'étend sur tout le Sud-Ouest du bassin, cause dont l'effet comparatif est proportionnellement inverse aux nombres 8, 13, 20, 44, qui marquent le retour de l'animalité sur les différents rivages belges à des moments déterminés, c'est-à-dire au début, au milieu et à la fin. Il devient dès lors rationnel que l'auteur ait pu se déterminer à proposer de réunir sous le titre général d'Argile des Flandres les systèmes heersien, landenien, ypresien et paniselien (2). Ces systèmes descendront donc pour lui au grade de simples phases d'un seul et même étage géologique, passant avec une régularité tout à fait physique de l'une à l'autre. »

Je me borne à faire observer que le grand étage de l'Argile des Flandres proposé par M. Ortlieb, et que j'adopte comme désignation locale, correspond exactement au Suessonien de d'Orbigny.

A la suite de cette communication M. E. **Vanden Broeck** présente les observations suivantes :

Bien que je ne me sois pas encore occupé d'une façon spéciale des faunes microscopiques des assises landeniennes et heersiennes, j'ai de mon côté reconnu qu'une affinité très-étroite les unit. Les faunes landeniennes et heersiennes sont en effet considérablement plus voisines l'une de l'autre que les faunes de deux quelconques des assises consécutives de nos couches tertiaires. Je ne conclus cependant pas à l'identité, car chacune de ces faunes est caractérisée par le développement numérique de certains types et la rareté d'autres; ce qui donne à chacun des deux termes en question un aspect suffisamment spécial pour pouvoir être assez nettement distingué. Le genre *Polymorphina*, représenté par divers sous-genres et de nombreuses formes, caractérise les couches landeniennes, tandis que dans les sables heersiens on observe une abondance réellement remarquable de *Cristellaria* de grande taille. La faune du Landenien, que je me propose d'étudier plus tard, est fort riche, et son analyse détaillée donnera lieu, j'espère, à d'intéressants résultats. Les sables heersiens sont moins

(1) *Loc. cit.*, p. 27.

(2) Je fais toutes réserves quant au système paniselien (G.).

riches : je n'y ai observé jusqu'ici qu'une vingtaine de formes bien distinctes.

Séance du 3 *septembre* 1874.

PRÉSIDENCE DE M. DEWALQUE.

La séance est ouverte à 8 heures 1/2 du soir dans la Salle des Concerts.

Le Président annonce cinq présentations.

M. Briart prend ensuite la parole pour rendre compte de l'excursion de la journée :

Compte-rendu de l'excursion du 3 *septembre à* **Piéton, Carnières, Morlanwelz** *et* **Haine-Saint-Pierre,**

par M. **Briart** (1).

Partie de Mons par un train spécial à 8 heures du matin, la Société descendait vers 9 heures 1/4 à la station de Piéton, où l'attendaient MM. les Ingénieurs du septième groupe des Chemins de fer de l'État, en compagnie de qui elle se dirigeait immédiatement à pied vers le nord-ouest, en suivant la ligne ferrée de Baume à Marchiennes.

En sortant de la station, on pénètre immédiatement dans une tranchée qui a 6 à 7 mètres de profondeur et plusieurs centaines de mètres de longueur. Le déblai coupe la crête de partage des eaux de la Sambre, affluent de la Meuse, et de la Haine, affluent de l'Escaut. Le point culminant de la tranchée est à 181 mètres au-dessus du niveau de la mer et à 148 mètres au-dessus de la station de Mons.

Toute la surface du plateau de partage est recouverte d'une grande épaisseur de limon quaternaire, en-dessous duquel se trouve un sable ordinairement jaunâtre ou verdâtre, renfermant de nombreux rognons de grès siliceux ou calcareux, et appartenant, d'après les cartes de Dumont, au système bruxellien, dont il a, en effet, tous les caractères minéralogiques.

(1) Les positions des points où les observations ont été faites dans cette excursion sont indiquées relativement au clocher de Morlanwelz, qui se trouve lui-même par rapport à la tour du Château de Mons à : Long. est, 20510^{m} ; lat. sud, 100^{m}.

Malgré les éboulements du limon qui couvrent les talus du chemin de fer, la Société a pu facilement étudier, dans la tranchée de Piéton, le sable dont nous venons de parler; elle est ensuite entrée dans la tranchée de Beauregard, où elle a vu le contact du système bruxellien avec les couches sous-jacentes, rapportées par Dumont au système paniselien (Long. est, 2 100^{m}; lat. sud, 2 300^{m}).

La tranchée met à découvert les couches suivantes, en partant de la surface (Pl. XVIII, fig. 2) :

1° Sable remanié, *q*, avec nombreux fragments de grès, surmonté en quelques endroits d'une couche plus ou moins épaisse de limon.

2° Sable bruxellien, *b*, légèrement glauconifère, jaune-verdâtre, renfermant des rognons de grès de formes très-tourmentées et biscornues. Il passe à un sable grisâtre ou légèrement verdâtre, calcareux, contenant des rognons calcaro-siliceux souvent très-volumineux. On trouve vers la base des dents de Squales et quelques valves d'*Ostrea cymbula*. Épaisseur, 5 à 6 mètres.

En quelques points des environs de Carnières et de Morlanwelz, on voit, à la base de ce sable, une marne blanchâtre, peu épaisse, renfermant des rognons de grès calcareux, mais affectant une disposition plus régulièrement stratifiée.

3° Argile sableuse, y^1, d'un jaune verdâtre ou rougeâtre, contenant de nombreuses parties durcies, avec grains de glauconie, passant parfois à un sable fin, jaunâtre, et, vers le fond de la tranchée, à une argilite bleue, chargée de gros grains de glauconie. Les parties durcies de cette assise renferment souvent des fossiles ; les plus nombreux sont la *Leda Corneti*, Nyst, et une petite Nucule inédite.

Cette assise a été rapportée par Dumont au système paniselien. Quant à nous, nous sommes d'avis, pour les raisons développées dans notre Notice d'ouverture de la session, qu'elle représente le terme supérieur du système ypresien.

On remarque, à la partie septentrionale de la tranchée, une faille inclinée de 30 à 40° ; elle traverse toutes les assises, y compris 1 mètre à 1^{m}50 de limon caillouteux quaternaire, en produisant un rejet de 4 mètres environ en hauteur verticale, qui correspond à une dépression du sol que l'on peut suivre sur une assez grande longueur dans les prairies et les campagnes environnantes. Cette faille est moderne et a été causée par des affouillements produits par les eaux souterraines dans les couches de sable que nous verrons plus bas. Il est probable que beaucoup de failles des terrains tertiaires sont dues à une cause analogue.

Après avoir terminé l'exploration de la tranchée de Beauregard, la Société jeta un coup d'œil sur un amas de tuf calcaire pisolithique,

de plus de 12 mètres d'épaisseur, s'étendant sur plusieurs hectares, et dont la formation se continue encore dans le fond de la vallée par l'action des eaux calcareuses du ruisseau de la tour d'Airemont, qui sortent de la couche marneuse à grès calcarifère dont il vient d'être parlé.

La Société s'est ensuite rendue dans trois sablières (Long. est, 1 640^m; lat. sud, 1 380^m), où elle a constaté les superpositions suivantes (Pl. XVIII, fig. 2), en-dessous d'une couche plus ou moins puissante de limon quaternaire, q :

1° Sables glauconieux, y^2, assez fins à la partie supérieure, devenant plus gros à la partie inférieure et passant à une argile feuilletée, y^1, brune, bleu-foncée ou noirâtre, légèrement ligniteuse et présentant parfois de vagues empreintes végétales. Cette argile, qui forme la base du système ypresien, se raccorde, par des intermittences de sables glauconifères et de sables fins plus ou moins argileux, à la couche argilo-sableuse, y^1, que nous avons vue dans la tranchée de Beauregard.

L'assise ypresienne aurait ainsi à Carnières, entre cette tranchée et les sablières, une épaisseur d'environ 20 mètres.

2° Sable très-fin, l^1, argileux, gris-verdâtre, devenant blanc quand il est sec, veiné de lignes brunes ou jaunes, ondulées et contournées. Nous reparlerons de cette couche plus loin.

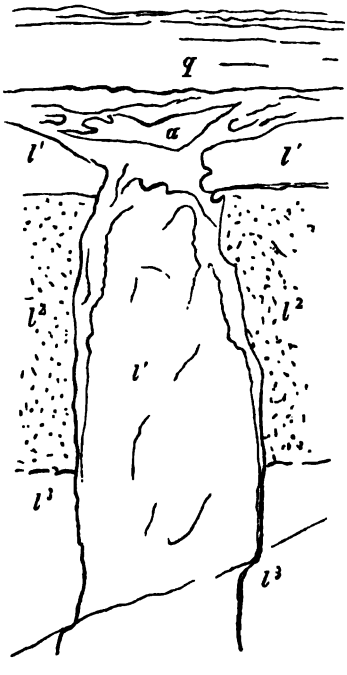
3° Sable blanc pur, l^2, plus ou moins veiné de roux, surtout vers le haut.

4° Sable blanc, l^1, légèrement verdâtre, que la Société a pu voir dans une excavation creusée dans la sablière Hachez jusqu'au niveau de la nappe d'eau. Ces deux couches, l^2 et l^1, appartiennent au système landenien. Quant à la couche l^1, elle en fait également partie, mais n'est qu'un accident local, comme on le verra plus loin.

Une particularité curieuse a fortement attiré l'attention de la Société dans les deux sablières Hachez et Léon Biche. Ce sont des espèces de poches verticales ou puits naturels, de 1 à 4 mètres de diamètre, dont les parois sont formées d'une couche de sable imprégné de fer hydraté, de quelques millimètres à 3 ou 4 centimètres d'épaisseur. Ces cavités traversent la couche de sable blanc supérieure et pénètrent dans la couche de sable blanc-verdâtre inférieure, jusqu'à une profondeur inconnue. Une excavation creusée le long d'une d'entre elles, dans le but de reconnaître sa continuité en profondeur, s'est arrêtée à la nappe d'eau et n'a pu être prolongée. Elles sont remplies d'un sable fin, argileux, avec des veines contournées d'un sable brun-jaunâtre, tout à fait analogue à la couche, l^1, qui recouvre immédiatement le sable blanc. Un noyau plus ou moins gros de sable blanc violacé, a,

renfermant quelques traces de lignite, se trouve presque toujours à la partie supérieure de ces cavités, comme le montre la fig. 13.

Fig. 13. *Coupe d'un puits naturel de la sablière Hachez.*



Il est plus que probable que ces puits naturels descendent jusqu'à la couche connue des ouvriers mineurs sous le nom de *Rabots*, 2, que la Société a déjà eu l'occasion d'examiner et que nous proposons de désigner désormais sous le nom d'assise des *Silex de Saint-Denis*. Cette couche crétacée est éminemment perméable à l'eau; d'un autre côté on ne peut méconnaître que l'eau a circulé dans ces puits. Dans quel sens cette circulation a-t-elle eu lieu? Est-ce de bas en haut ou de haut en bas? Ces puits ont-ils été des puits artésiens ou des puits absorbants? M. Briart, se fondant sur l'identité de caractères des sables argileux que contiennent ces puits, et de la couche l^1 qui surmonte immédiatement les sables blancs, laquelle couche n'existe que là où des puits naturels se rencontrent, pencherait volontiers pour la première opinion; tandis que d'autres membres, se basant sur la présence, à la partie supérieure des puits, d'un noyau de sable blanc violacé renfermant des traces de lignite, seraient d'un avis tout opposé. Ainsi

M. de Lapparent considère les *poches* observées dans les sables de Carnières, comme le résultat de l'effondrement du Landenien supérieur lignitifère dans les sables blancs ; les sables violacés ou verdâtres, avec taches charbonneuses, lui paraissent le terme le plus élevé du Landenien supérieur, celui qui correspond aux Argiles plastiques avec lignites du Soissonnais. Cette assise s'est écroulée par place, avec les grès sous-jacents, dans des poches du sable blanc résultant sans doute de l'enlèvement du sable par les eaux. C'est un phénomène semblable à celui que M. de Lapparent a déjà signalé dans le Vermandois et le Cambresis.

Les puits naturels sont très-nombreux aux environs de Carnières, sur une surface de dix à douze hectares occupée par les sablières. La distance qui les sépare ne dépasse souvent pas 4 à 5 mètres.

Des sablières la Société s'est rendue à la maison communale de Carnières, où elle a été reçue par M. le Bourgmestre Hullin, qui, à la tête de son conseil communal, lui souhaita la bienvenue dans les termes les plus sympathiques. Après la réponse de M. Cotteau, qui remercia M. le Bourgmestre et constata avec plaisir l'empressement qu'ont mis les habitants de Carnières, comme l'avaient fait du reste ceux des autres communes visitées jusqu'à présent, à faciliter les recherches scientifiques, des rafraîchissements furent offerts au nom du Conseil communal et des habitants.

La Société s'est ensuite rendue au bas du coteau, près du Calvaire, pour y étudier la coupe intéressante mise à découvert sur ce point (Long. est, 700^{m} ; lat. sud, 1 000^{m}).

Le fond de la vallée est dans le terrain houiller ; cependant, en remontant le cours du ruisseau du Bois de la Haie, qui se réunit à la Haine un peu plus bas que le Calvaire, on constate que son lit est creusé dans le terrain crétacé, et l'on reconnaît facilement l'assise des Rabots, 2, surmontée d'une craie grossière, 1, d'un blanc jaunâtre, qui forme la base de la *Craie de Maisières*. Des sources abondantes sourdent des Rabots et contribuent, pour une grande partie, à l'alimentation du ruisseau. Les rognons de silex dont est formée l'assise des Rabots sont plus ou moins gros et disposés par lits plus ou moins continus ; ils ne sont pas à surface arrondie et lisse, comme sont le plus souvent les silex de la Craie blanche, mais affectent à un haut degré la forme cariée ; leur surface est imprégnée de parties blanchâtres, et l'on remarque très-bien, dans les cassures, le passage du silex à la craie grise.

Les Rabots et la Craie de Maisières se terminent en biseau contre le terrain houiller, dont une bande étroite reste à découvert entre les

couches crétacées que nous venons de décrire et les couches tertiaires dont nous allons parler.

Ces dernières commencent (pl. XVIII, fig. 3) par une mince couche d'argile grisâtre, surmontée immédiatement d'une couche assez épaisse (14 à 16^m) de glauconie grossière, l^1, d'un vert très-foncé, mélangée vers le haut, l^4, de silex cariés et abondants. C'est le Landenien inférieur, que nous avons déjà étudié en d'autres localités. Les silex de la partie supérieure de l'assise ont donné lieu à une assez vive discussion entre MM. Briart et Cornet : ce dernier soutenant que ces silex sont d'origine landenienne, tandis que M. Briart pense qu'ils ont été remaniés du Rabot. M. Briart fonde son opinion sur ce que les silex sont presque toujours brisés, ne sont pas en bancs continus, et, s'ils ont la couleur de la glauconie quand on les retire de leur gisement, on ne tarde pas à reconnaître, en les brisant, que le remaniage n'a pas entièrement nettoyé leur surface et que leurs nombreuses cavités présentent des parties blanchâtres rappelant d'une manière incontestable les silex du Rabot. De plus, M. Briart avait eu la chance, quelques jours avant l'excursion, de découvrir dans ces silex un fossile crétacé (*Janira*). M. Briart fit remarquer, en même temps que les silex, de nombreux fragments de roche blanchâtre, à points de glauconie, rappelant tout à fait la Craie de Maisières et empâtés dans la glauconie pure.

Continuant à remonter le chemin du Calvaire, la Société a constaté que la couche de glauconie est surmontée d'un sable gris-pâle ou jaunâtre, sans cailloux, correspondant à la couche de sable blanc-verdâtre, l^1, que nous avons vue dans le fond des sablières, en-dessous de l'assise des sables blancs, l^2, qui semble manquer le long du chemin du Calvaire. Le contact des deux assises ne peut être observé à cause des dépôts quaternaires, q, qui forment le sol en cet endroit. Un puits creusé dans le sable supérieur, pour atteindre la couche des silex, a rencontré l'eau avant d'y arriver.

En remontant toujours, on atteignit la voie ferrée, qui débouche d'une tranchée profonde, creusée entièrement dans les assises du système ypresien.

La Société suivit à pied le chemin de fer et arriva bientôt à la tranchée de la gare de Morlanwelz (Long. est, 260^m; lat. nord, 410^m). Cette tranchée est très-large et très-profonde ; elle est entièrement creusée dans le système ypresien, composé d'argile bleue à la base, de sable et d'argilite plus haut ; toutefois, à la partie supérieure, il existe une couche de sable caillouteux de l'assise bruxellienne. La Société a pu observer, à 1^{m}20 environ en-dessous de ces sables, un mince banc continu, très-dur, de 2 à 4 centimètres d'épaisseur, entièrement formé

de *Nummulites planulata*. C'est cette découverte, à une hauteur aussi considérable dans l'assise, d'un fossile caractéristique de l'Ypresien supérieur, ainsi que le faciès général de la faune, qui ont engagé MM. Cornet et Briart à séparer ces dépôts du système paniselien de Dumont, pour les réunir au système ypresien, dont ils formeraient le terme supérieur sous le nom d'*Argilite de Morlanwelz*. La *N. planulata* a été trouvée dans la même position en différents endroits des environs de Morlanwelz. La déclaration de M. Vanden Broeck, qui, après avoir examiné la couche à Nummulites, pense que ces fossiles pourraient bien être remaniés, ne modifie pas l'opinion de MM. Cornet et Briart.

De la tranchée de Morlanwelz, la Société s'est rendue au local du charbonnage de Mariemont, où un déjeuner lui fut offert par M. Warocquié, administrateur délégué. Malheureusement, de pénibles devoirs de famille ont empêché M. Warocquié de venir lui-même recevoir ses invités.

En revenant à Mons, la Société s'est arrêtée quelque temps à la tranchée de Haine-Saint-Pierre (Long. ouest, 300^{m}; lat. nord, 500^{m}), pour examiner une dernière fois la glauconie et les silex landeniens. Ceux-ci ne lui ont rien offert de particulier : ils ont le même faciès qu'à Carnières, c'est-à-dire présentent des matières blanchâtres dans la cassure et dans les nombreuses cavités cariées qui tapissent leurs surfaces.

Une discussion s'engage entre divers membres à propos de la place attribuée, dans la classification des assises tertiaires belges, à l'argilite de Morlanwelz par MM. Cornet et Briart.

M. **Dewalque** ne pense pas que les faits, si intéressants d'ailleurs, constatés dans l'excursion d'aujourd'hui, suffisent pour rapporter les couches de la tranchée de Morlanwelz à l'Ypresien plutôt qu'au Paniselien. Les caractères minéralogiques de ces couches diffèrent, il est vrai, de ceux du Paniselien type, mais ils diffèrent tout autant de ceux de l'Ypresien. M. Dewalque trouve même assez de ressemblance entre l'Argilite de Morlanwelz et certaines couches que la Société a observées à la partie inférieure du Paniselien, près de la campagne de Mme Rouvez, dans la première de ses excursions.

La faune de Morlanwelz semble sans doute différer beaucoup de celle du Mont-Panisel ; mais, d'après les listes qui ont été données par MM. Cornet et Briart dans leur Notice d'ouverture, il y a dans la première plusieurs espèces nouvelles et beaucoup d'espèces douteuses. Quant au lit de Nummulites que l'on observe à la partie supérieure de la tranchée de Morlanwelz, à peu de distance de la base du Bruxellien, M. Dewalque n'a pas la preuve qu'il est

constitué par la *N. planulata,* laquelle d'ailleurs pourrait bien s'y trouver à l'état remanié.

M. **E. Vanden Broeck** affirme que la Nummulite de la tranchée de Morlanwelz est bien la *N. planulata;* M. Rupert Jones, à qui des exemplaires en ont été envoyés, partage entièrement cette manière de voir. Mais il faut observer que la grande masse du lit nummulitique de Morlanwelz est formée de débris et même de très-petits débris de Nummulites. tandis qu'il y a fort peu de coquilles entières. De plus, on distingue dans la cassure de la roche de petits lits stratifiés de ces débris, qui semblent avoir été déposés par les eaux en couches minces, absolument de la même façon que l'on voit au bord de la mer de petites couches de fragments de coquilles alterner avec le sable. Cette circonstance, la situation géographique de l'Argilite de Morlanwelz, la nature sableuse des roches qui la constituent et le manque de Nummulites entières bien conservées et réellement en place, portent M. Vanden Broeck à croire que les dépôts de Morlanwelz représentent bien les sédiments côtiers de l'Ypresien, comme l'ont dit MM. Cornet et Briart.

M. **Cornet** fait remarquer que le principal caractère du Paniselien type est la présence, dans des sables de colorations diverses, de bancs de grès vert lustré, renfermant, souvent avec assez d'abondance, quelques fossiles dont les déterminations ne sont pas douteuses et qui sont : *Fusus longævus, Rostellaria fissurella, Pinna margaritacea, Cardita planicosta, Lucina saxorum.* On trouve ces caractères aux couches paniseliennes partout où leur existence n'est pas douteuse. M. Cornet a lui-même constaté le fait pour les collines des environs de Renaix, qui sont à plus de 35 kilomètres au nord-est du Mont-Panisel. Il est certain que, sous aucun rapport, on ne pourrait distinguer les couches qui couronnent la colline de Montreuil-au-Bois de celles qui forment le sommet du Panisel.

Il n'en est pas de même des dépôts de Morlanwelz, que Dumont a rapportés au système paniselien à une époque où il n'existait aucune de ces grandes tranchées qui ont permis d'étudier complétement la constitution des collines qui séparent les bassins hydrographiques de l'Escaut et de la Meuse. On n'y remarque aucun banc de grès lustré et l'on n'y rencontre aucune des cinq espèces principales du Mont-Panisel. La faune de Morlanwelz renferme, il est vrai, plusieurs espèces douteuses, mais son ensemble est tel qu'on ne peut la confondre avec celle des couches les plus élevées des collines montoises.

Quant au remaniement possible des exemplaires de la *N. planulata*, M. Cornet est loin de le révoquer en doute ; mais il répond que si le temps n'avait pas fait défaut, il aurait montré à la Société, à Bellecourt, occupant la même position qu'à Morlanwelz, un gisement où l'on rencontre cette espèce bien en place et où elle est associée avec un *Vermetus* qui l'accompagne souvent dans les sables ypresiens des collines flamandes.

Séance du 4 septembre 1874.

PRÉSIDENCE DE M. DEWALQUE.

La séance est ouverte à 8 heures du soir dans la Salle des Concerts.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. Guyot, Inspecteur divisionnaire des Télégraphes, à Lyon (Rhône), présenté par MM. Berthaud et Cotteau ;

Hamard (l'abbé), Prêtre de l'Oratoire, à Rennes (Ille-et-Vilaine), présenté par MM. Bayan et Herbert ;

Lalé, Employé auxiliaire des Télégraphes, à Lodève (Hérault), présenté par MM. Cazalis de Fondouce et de Rouville ;

Laplane (Édouard De), Ingénieur civil, au Caire (Égypte), présenté par MM. Danglure et Alb. Gaudry ;

Orflieb, Chimiste, à Croix, près Roubaix (Nord), présenté par MM. Chellonneix et Gosselet.

M. Briart rend ensuite compte de l'excursion de la journée :

Compte-rendu de l'excursion du 4 septembre à **Élouges, Angre, Autreppe** *et* **Montignies-sur-Roc** (1), par M. **Briart.**

La Société, partie à 7 heures 40 de Mons, est descendue vers 8 heures 1/4 à la station d'Élouges, d'où elle s'est immédiatement dirigée au sud-ouest, en suivant le chemin d'Angre.

A 1 kilomètre environ de la station, une fouille ouverte récemment pour les fondations d'un viaduc de chemin de fer (Long. ouest, 960^{m} ; lat. sud, 860^{m}) a mis à découvert une roche glauconifère assez cohérente, constituée principalement par de gros grains de glauconie réunis par un ciment argileux. C'est le Tufeau d'Angre, dont M. Gosselet nous a parlé dans l'avant-dernière séance. Il forme la base du système landenien et correspond exactement au Tufeau de Lincent de M. d'Omalius d'Halloy et aux couches de sable vert, plus ou moins argileux, que nous avons eu l'occasion d'observer dans les précédentes excursions, à Ciply sur l'assise supérieure du terrain crétacé, à Spiennes sur la Craie blanche, au puits de M. Coppée sur le Calcaire de Mons, à Carnières et à Haine-Saint-Pierre sur le terrain houiller.

(1) Les positions des points sont données par rapport au clocher d'Élouges, qui se trouve lui-même relativement à la tour du Château de Mons à : Long. ouest, 14 020^{m}; lat. sud, 1 500^{m}.

Les déblais extraits de la fouille du pont nous ont fourni d'assez nombreux fossiles, parmi lesquels trois espèces importantes qui sont :

Pholadomya Konincki, Nyst,
Cucullæa crassatina, Lam.,
Cyprina Morrisi, Sow.

La Société, continuant à s'avancer vers le sud-ouest, a traversé le vallon d'Audregnies, dans lequel elle a constaté un affleurement de la partie inférieure des Silex de Saint-Denis. A 1 kilomètre 1/2 au-delà, elle est arrivée au gîte classique landenien d'Angre (Long. ouest, 3 320^{m}; lat. sud, 3 390^{m}), où elle a été reçue et complimentée par M. Th. Bernier, Président du Cercle archéologique de la localité.

La roche mise à découvert sur ce point par la tranchée peu profonde de la route, ressemble beaucoup à celle du viaduc du chemin de fer à Élouges, mais elle est plus cohérente et fossilifère. Les espèces sont abondantes, ainsi que les individus; mais peu d'entre elles ont pu être déterminées, parce que la plupart des spécimens ne sont que des moules internes. Celles que l'on a pu jusqu'à ce jour reconnaître sont :

Nautilus Lamarcki, Desh.,
Scalaria Angresiana, de Ryck.,
Pholadomya Konincki, Nyst,
Panopæa Angresiana, de Ryck.,
Cucullæa crassatina, Lam.,
Cyprina Morrisi, Sow.,
Cardium Edwardsi, Desh.

A la surface des champs avoisinant le gîte fossilifère, MM. Potier et E. de Jaer ont trouvé des fragments de grès siliceux, qui, d'après les fossiles qu'ils renferment, semblent provenir de la destruction d'une assise tertiaire.

Après s'être reposée quelques instants dans le village d'Angre, où M. Bernier a mis quelques fossiles landeniens à sa disposition, la Société s'est avancée vers le sud et est descendue dans la belle vallée où coule l'Hogneau.

Les deux versants escarpés de cette vallée sont formés par les roches de l'étage du Poudingue de Burnot, ou système quartzo-schisteux eifelien de Dumont. Ce sont d'abord des schistes, des psammites, des grès, qui ont généralement une teinte rouge et qui sont inclinés vers le sud; puis l'on voit apparaître, à l'endroit dit le *Caillou-qui-bique* (Long. ouest, 2 900^{m}; lat. sud, 6 340^{m}), une puissante assise de poudingue, qui forme, des deux côtés de la vallée, des rochers surplombants, très-pittoresques, qui ne laissent entre eux qu'un étroit passage pour la rivière et le chemin. Au-delà du Caillou-qui-bique, des psammites et des schistes gris, renfermant quelques fossiles, se montrent sur les deux rives de la rivière. Ils sont recouverts par des schistes calcareux, puis par des bancs peu épais de calcaire bleu, dans lesquels nous avons

découvert, il y a quelques années, la faune de l'étage des Schistes et Calcaires de Couvin ou des Schistes et Calcaires à *Calceola sandalina*, qui était jusqu'à cette époque inconnue sur le versant nord du bassin méridional de la Belgique (1). Au-delà on exploite, dans plusieurs carrières, des bancs épais de calcaire bleu, dont quelques-uns montrent beaucoup de taches blanches, qui sont les sections de coquilles de la *Lucina proavia*. Ces bancs, qui sont disposés en selles et en fonds de bateau successifs, correspondent, d'après nous, en partie au Calcaire de Couvin et en partie au Calcaire de Givet, tandis que M. Gosselet et l'un de ses élèves, M. Ladrière, qui a tout particulièrement étudié cette localité, n'y voient que le représentant de ce dernier étage.

Arrivée au confluent de l'Hogneau et du ruisseau d'Autreppe, la Société s'est divisée en deux bandes : l'une, sous la conduite de M. Ladrière, membre de la Société géologique du Nord, qui nous avait rejoint près des premières carrières, a continué à remonter la vallée de l'Hogneau ; l'autre a commencé immédiatement l'exploration des carrières d'Autreppe (Long. ouest, 1 560^{m} ; lat. sud, 6 700^{m}).

Ces carrières, qui ont acquis une importance assez grande, servent à l'exploitation du calcaire bleu dévonien, que l'on emploie à la confection des pavés et des pierres à bâtir et à la fabrication de la chaux. Plusieurs bancs sont même utilisés comme marbres.

Le but de l'excursion était principalement l'étude des couches crétacées que les travaux d'exploitation ont mises à découvert. C'est dans les deux carrières voisines du village d'Autreppe que ces dépôts ont le plus d'importance. Ils s'y présentent avec une puissance de 5 à 8 mètres et sont constitués par deux couches distinctes, quoique la ligne de séparation soit presque insensible et ne s'aperçoive bien que de loin.

La couche inférieure, dont la puissance est de 3 à 4 mètres, est entièrement formée par une marne bleuâtre, peu glauconifère, renfermant quelques petits galets à sa partie tout à fait inférieure. Les bancs de calcaire dévonien qui la supportent sont coupés par un plan presque horizontal, dont la surface est criblée de trous de coquilles lithophages.

Les fossiles principaux que l'on rencontre dans la marne bleuâtre, et qui se montrent surtout dans la partie inférieure, sont, avec de nombreuses dents de *Pycnodus* et d'autres Poissons :

Belemnitella plena, Sow. sp.,
Ditrupa deformis, Lam. sp.,
Gastrochæna (Serpula) amphisbæna, Goldf. sp.,
Ostrea conica, d'Orb.,
— *diluviana*, Lin.,
— *lateralis*, Nils.,
Terebratula obesa, Sow.

(1) *Sur la découverte de l'étage du Calcaire de Couvin ou des Schistes et Calcaires à* Calceola sandalina, etc. *(Ann. Soc. géol. Belgique*, t. I).

La marne bleuâtre est recouverte par une marne grisâtre, peu ou point glauconifère. Les fossiles qu'on y trouve sont principalement :

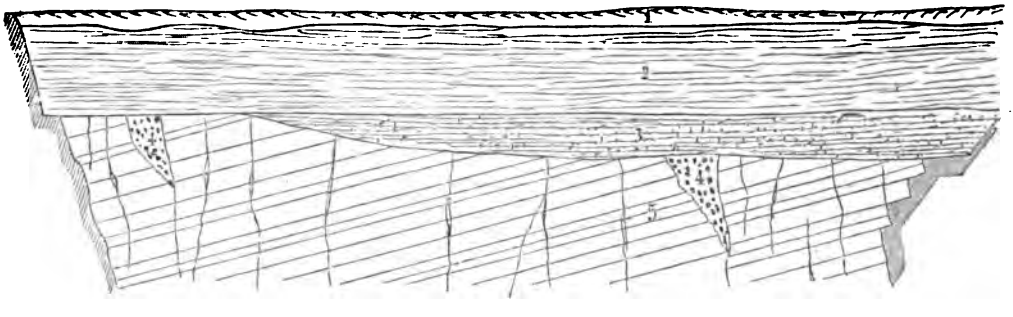
Spondylus spinosus, Desh.,	*Terebratula semiglobosa*, Sow.,
Ostrea lateralis, Nils.,	*Terebratulina gracilis*, Schl.

Cette dernière espèce est particulièrement abondante.

La marne bleue n'est pas le dépôt crétacé le plus inférieur qui existe aux environs d'Autreppe. A différentes époques les travaux d'exploitation nous ont permis de constater que, sur certains points, elle repose sur une marne très-glauconifère, renfermant de nombreux galets souvent perforés par des coquilles lithophages. Ce conglomérat glauconifère n'est autre que le *Tourtia de Mons*, qui forme la base de notre quatrième étage crétacé. Il nous a fourni à Autreppe, comme partout où il a été mis à découvert, des spécimens du *Pecten asper*, Lam.

Enfin, dans le cours de l'année 1873, nous avons eu l'occasion d'observer dans l'une des carrières d'Autreppe la superposition représentée par le croquis suivant (fig. 14) :

Fig. 14 (Échelle, $\frac{1}{200}$).



1. Dépôt quaternaire ou remanié ; épaisseur. 0m30
2. Marne bleue. 2m00
3. Marne très-glauconifère, avec *Pecten asper* 1m20
4. Calcaire jaune, tenace, avec de nombreux petits grains de limonite et des galets ; il nous a fourni :

Ammonites varians, Sow.,	*Terebratula biplicata*, Defr.,
Cerithium Belgicum, v. Münster,	— *Nerviensis*, d'Arch.,
Ostrea carinata, Lam.,	— *capillata*, d'Arch.
Rhynchonella Lamarckiana, d'Orb.,	

5. Calcaire dévonien.

Le calcaire 4 représente la partie inférieure de notre troisième étage, dont nous ne connaissons en Belgique que des lambeaux d'une importance géologique presque nulle, ayant échappé à l'importante dénu-

dation qui s'est produite avant le dépôt du Tourtia de Mons. Ils sont constitués par un poudingue fossilifère, auquel on a donné le nom de *Tourtia de Tournay* et de *Montignies-sur-Roc* et qui est devenu célèbre dans la science paléontologique depuis le travail de d'Archiac (1).

Notre troisième étage crétacé est mieux représenté à quelques kilomètres d'Autreppe, près du village de Houdain-lez-Bavay (département du Nord). Un poudingue identique à celui de Montignies-sur-Roc se trouve à la partie inférieure. Il est recouvert par des bancs d'un calcaire jaune, friable ou très-tenace, dans la pâte duquel on voit de petits grains ronds et luisants de limonite, qui deviennent quelquefois assez abondants pour transformer la roche en minerai de fer. Ce calcaire est connu dans la localité sous le nom de *Pierre des Sarrasins;* nous proposons de le dénommer : *Calcaire limonitifère de Houdain* (2).

Après avoir terminé l'exploration des carrières d'Autreppe, la Société s'est dirigée vers Montignies-sur-Roc, où, dans une carrière ouverte pour l'extraction des psammites rouges de l'étage du Poudingue de Burnot (Long. ouest, 720^{m}; lat. sud, 3 140^{m}), elle a vu, recouvrant la roche exploitée, une épaisseur assez considérable de marne grise, dans laquelle on trouve, avec assez d'abondance, la *Terebratulina gracilis*. Elle a eu l'occasion, bien rare aujourd'hui, d'observer, entre la marne et le psammite dévonien, un petit lambeau très-fossilifère de Tourtia de Montignies. C'est à 100 mètres au sud-ouest de cette carrière qu'ont été pratiquées, par M. le comte du Chastel, les fouilles qui lui ont procuré la plupart des fossiles du Tourtia existant aujourd'hui dans la collection du Musée de Mons.

La Société, après avoir pris le train ordinaire à la station d'Élouges, est rentrée à Mons vers 4 heures 1/4.

M. de Cossigny fait la communication suivante :

Sur les **Puits naturels** *de* **Carnières,**
par M. **de Cossigny.**

La Société géologique a examiné avec beaucoup d'intérêt les nombreux *puits naturels* situés dans les sables de Carnières. Ces *puits naturels,* puisque tel est le nom consacré, consistent en cylindres verticaux, assez réguliers, de plusieurs mètres de diamètre, situés au milieu

(1) *Rapport sur les Fossiles du Tourtia (Mémoires de la Société géologique de France,* 2e sér., t. II).

(2) *Notice sur le terrain crétacé de la vallée de l'Hogneau,* etc. *(Mém. Société des Sciences de Lille,* 3e sér., t. XI).

des sables dans lesquels ils s'enfoncent jusqu'à une profondeur inconnue, et qui, bien que remplis eux-mêmes par des sables, se distinguent très-nettement de la masse encaissante par des nuances de coloration ou une nature plus argileuse, par l'interruption brusque de toutes les strates ou veines distinctes que peut présenter le sable de la carrière, enfin par un léger enduit séparatif, composé soit de matière argileuse, soit plus généralement d'une concrétion ferrugineuse.

Au sortir des sablières, des discussions se sont engagées relativement à la cause première et au mode de génération de ces puits. L'idée qui a été plus particulièrement mise en avant était qu'on pouvait bien avoir eu sous les yeux d'anciens *tubes geysériens*, canaux abducteurs, aujourd'hui recomblés, de sources considérables qui se seraient trouvées taries à l'époque du dépôt des terrains supérieurs (principalement quaternaires) que les tubes ne traversent pas. C'est cette manière de voir, à laquelle je m'étais un instant rallié moi-même, que je viens en ce moment combattre après plus mûre réflexion.

D'abord, dans l'hypothèse d'une masse d'eau surgissant de bas en haut et qui viendrait à rencontrer sur son trajet un terrain de sable peu agrégé, on concevrait que l'eau, s'infiltrant dans le sable sous une forte pression, l'ait complétement pénétré et désuni sur une assez grande étendue, l'ait brassé violemment, et ait finalement dégagé en partie des espèces d'entonnoirs correspondant aux points où le courant ascendant tendait plus particulièrement à s'établir. Mais on expliquerait, ce me semble, bien difficilement le déblaiement, par l'effet de l'eau, de ces puits nettement percés, presque comme s'ils l'eussent été avec une tarière, à travers ces vastes et puissants dépôts arénacés, évidemment préexistants, et qui, en dehors des puits et à quelques centimètres seulement des parois de ces derniers, n'ont été ni infiltrés par des eaux chargées de substances étrangères, ni aucunement remaniés.

En laissant de côté, pour un moment, la difficulté de ce percement, comment les puits supposés se seraient-ils maintenus sans s'ébouler, soit pendant qu'ils étaient traversés par le courant aqueux, soit après la cessation de celui-ci ? Ce n'était pas, assurément, l'enduit ferrugineux dont j'ai parlé, enduit formé par une substance friable, et qui n'a, dans les endroits où il est le mieux caractérisé, que quelques millimètres d'épaisseur, qui pouvait constituer une muraille susceptible de maintenir pendant longtemps des parois de sable.

Enfin, quand même je concéderais que les puits aient pu subsister sans s'ébouler, nous ne serions pas au bout des difficultés qu'entraîne notre hypothèse ; il resterait en effet à expliquer les diverses circonstances du comblement des puits. Or, les matériaux de remplissage ne viennent pas des parois, puisque celles-ci, sensiblement régulières, ne

présentent pas de traces d'écroulements. Il n'est guère admissible non plus que tous ces matériaux aient remonté du fond ; il faudrait donc qu'ils eussent été introduits par l'orifice supérieur, et on ne voit guère qu'un courant diluvien qui ait pu les y amener. S'il en était ainsi, on devrait trouver dans les puits des limons analogues à l'*ergeron* ou à la *terre à briques,* qui forment les dépôts superficiels de la contrée, ou bien encore des graviers, des cailloux plus ou moins roulés, dans tous les cas, des matériaux charriés d'une certaine distance et étrangers, du moins en partie, à la localité même où sont situés les puits. Rien de semblable ne nous a été révélé, ni par notre propre examen, ni par nos guides.

Un puits mis à découvert à l'intention de notre visite, et que nous avons pu examiner au niveau du fond de la carrière, était rempli, à ce niveau du moins, par un sable évidemment de même nature que celui de cette carrière, sauf qu'il contenait un léger mélange d'une argile gris-verdâtre. Notre confrère M. Briart, qui a pu observer, de longue date, les puits en question, soutient que la matière qui les remplit est très-fortement chargée d'argile et de glauconie, et je suis complétement disposé à admettre l'exactitude de ses observations, avec cette seule restriction qu'elles se rapportent probablement à la région supérieure des puits plutôt qu'à leurs parties les plus profondes. D'un autre côté, nous avons vu un puits naturel dans lequel le cylindre vertical se terminait supérieurement par une calotte à peu près hémisphérique, constituée par une couche mince de lignites. Enfin, deux autres puits nous sont apparus surmontés par des blocs de grès anguleux et d'un volume considérable (quelque chose comme 1 mètre cube au moins). Il serait vraiment bien extraordinaire qu'un courant eût charrié de tels blocs et fût venu les déposer précisément au-dessus des orifices des puits préalablement recomblés par des matériaux menus, sans qu'aucun bloc semblable, ni même aucun fragment de même nature, aient jamais été précipités dans les bouches encore ouvertes.

Si nous considérons que le terrain *ypresien,* immédiatement superposé au sable *landenien* qui contient les puits naturels, est composé de couches d'argiles et de sables, toutes plus ou moins *glauconieuses,* que ce même terrain renferme parfois des lignites, que les grès observés sur les puits proviennent probablement du terrain bruxellien superposé lui-même à l'Ypresien, nous ne pourrons nous empêcher de reconnaître que l'ensemble des faits se rapporte bien moins au comblement d'un vide opéré par voie de transport horizontal de matériaux, qu'à un affaissement par l'effet duquel toute la colonne de terrain comprise dans l'espace cylindrique que nous considérons comme un puits, serait descendue verticalement d'une certaine quantité, et de telle façon que

les diverses couches superposées se seraient quelque peu confondues et mélangées, sans toutefois que leur ordre primitif de superposition ait jamais été complétement interverti.

Toutes les circonstances qui caractérisent le phénomène des *puits naturels* me paraissent s'expliquer rationnellement et sans effort, si, au lieu d'admettre d'énormes sources jaillissantes, nous supposons seulement qu'une nappe d'eau souterraine, située à la base des sables et reposant sur un terrain moins perméable, a pu, par suite du mouvement des molécules d'eau lentement entraînées vers des sources inférieures, produire des affouillements et des vides au bas de la masse sablonneuse. Une telle supposition n'a rien de forcé, car nous voyons tous les jours, lorsqu'on a drainé avec des tuyaux un terrain sablonneux, qu'il suffit, par exemple, qu'un joint ait été moins bien recouvert que les autres avec de la mousse ou de la terre argileuse, pour que l'eau pluviale, entraînant le sable grain à grain, produise bientôt un affouillement allant jusqu'à la surface du sol.

Cela posé, ce que l'on voit dans les mines et dans les carrières souterraines où il existe d'anciens travaux, nous met sur la voie de ce qui doit avoir lieu dès qu'un premier vide se produit à la base d'une masse sableuse. En effet, toutes les fois que l'on pratique, ailleurs que dans une roche complétement solide, une chambre souterraine que l'on abandonne ensuite à elle-même sans la maintenir par des boisages, voici ce qui se passe.

Des fragments de la roche se détachent successivement des parois et tombent sur le sol. Mais à l'origine cet effet n'a pas lieu indifféremment pour tous les points de la superficie des parois : rien ne se détache des angles rentrants, tandis que les éboulements les plus fréquents et les plus abondants ont lieu dans les points saillants ou dans la partie médiane des grandes surfaces planes, plus particulièrement au milieu de la paroi supérieure qui forme plafond ou voûte, là où la roche, directement sollicitée à la rupture par la pesanteur, est le plus mal soutenue par les parties voisines. Si donc nous considérons un vide dont la section verticale est représentée par la figure 1,

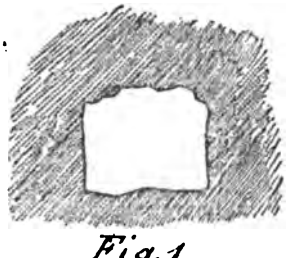


Fig. 1

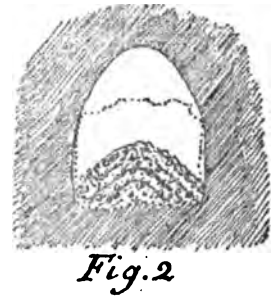


Fig. 2

l'excavation se transforme peu à peu et naturellement en un espace de forme ovoïde, pareil à la figure 2. En même temps, les matières tombées, en s'accumulant sur le sol en quantité beaucoup plus grande au centre que sur le pourtour, forment un monceau conique légèrement arrondi au sommet. D'ailleurs les choses n'en restent pas à ce point. Les chutes de terre ou de fragments de roche continuent à se succéder, bien qu'avec plus de lenteur et par plus petites parties à la fois; il en résulte que l'espace vide, s'agrandissant vers le haut et se comblant en même temps par le bas, va insensiblement en s'élevant, tout en conservant la même forme (1). Il se produit donc à peu près un véritable puits qui se creuse de bas en haut et qui se remblaye au fur et à mesure de sa formation; c'est ce qu'exprime la figure 3.

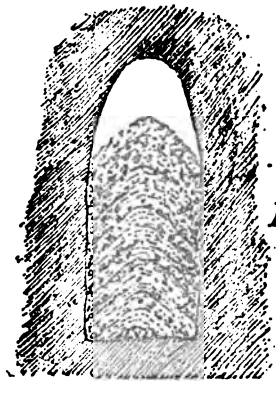


Fig. 3

Quand le phénomène dont il s'agit se produit dans une roche à fragments anguleux et irréguliers, il reste, entre ces fragments, des vides que les parties menues ne parviennent généralement pas à remplir; la matière éboulée foisonne, et, dès lors, le comblement marchant plus vite que le déblai, le vide primitif diminue graduellement jusqu'à zéro, et tout mouvement ultérieur devient impossible.

Mais, pour en revenir aux puits naturels de Carnières, ceux-ci s'étant produits dans du sable, sorte de terrain qui foisonne moins qu'aucun autre et qui revient d'ailleurs à son volume primitif dès qu'il est suffisamment détrempé par l'eau, on conçoit sans trop de

(1) Le phénomène dont il s'agit (en mettant de côté toute application aux sablières de Carnières) n'a rien d'imaginaire ni d'hypothétique. Il n'est guère de travaux souterrains abandonnés, sauf dans les roches tout à fait solides et massives, où l'on ne puisse avec un peu d'attention trouver quelque chose d'analogue aux effets décrits ci-dessus. Je me souviens plus particulièrement d'en avoir vu, il y a une trentaine d'années, plusieurs exemples, parfaitement caractérisés et des plus remarquables, dans les antiques carrières existant sous Paris dans le Calcaire grossier.

peine que ces puits aient pu s'élever très-haut, et même venir déboucher *au jour* à travers le sol extérieur (1).

Dans le mode de génération que je viens d'expliquer, les blocs de grès dont il était question il y a un instant, n'ont pas eu besoin d'être transportés; ils se trouvaient d'avance à l'endroit où s'est produit l'orifice du puits, et n'ont fait que descendre plus ou moins quand le terrain est venu à s'effondrer sous leur poids. Quant au vide restant encore au haut du puits après son ouverture à l'air libre, il a dû, en général, être comblé en partie par l'éboulement des parois. La matière de l'éboulement, nécessairement identique avec celle des parois de l'entonnoir ainsi formé, a fini par s'y ressouder de manière à ne pouvoir s'en distinguer que difficilement; et ainsi la surface cylindrique qui délimitait le puits s'est trouvée interrompue. Enfin, plus tard, les courants diluviens ont achevé de niveler le sol et l'ont finalement recouvert d'un dépôt limoneux. C'est pour cela que les puits,

(1) On m'a objecté qu'en vertu du talus, variable selon la nature des terres, sous lequel celles-ci peuvent se soutenir, l'excavation naturelle produite conformément à ma théorie devrait avoir, non la forme d'un puits cylindrique, mais celle d'un entonnoir s'élargissant de plus en plus vers le haut. Voici, je crois, la vérité sur cette question.

Soit figure 4 le profil ovoïde qui correspond au maximum de stabilité des parois

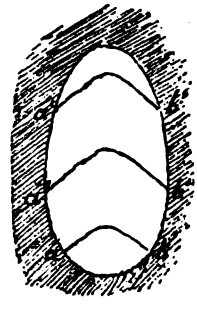


Fig. 4.

d'un espace vide situé au milieu d'un terrain homogène. Si le remblai arrive seulement au niveau *a b*, l'excavation ira nécessairement en s'élargissant à mesure qu'elle s'élèvera. Si au contraire, à un certain moment, il ne reste de vide que l'espace situé au-dessus de *a' b'*, le puits ira en se rétrécissant à partir de ce moment. Enfin, si la surface supérieure du remblai arrive en *a'' b''*, dans la partie où la tangente à l'ellipse est sensiblement verticale, le diamètre de l'excavation demeurera invariable. Il me paraît vraisemblable, bien que je n'aie pas fait d'observations directes relativement à ce point, que, dans le cas du sable faiblement agrégé, l'ellipse devra être très-allongée dans le sens vertical; dès lors le niveau supérieur du remblai pourra osciller dans des limites assez étendues, sans que le diamètre du puits éprouve des variations bien appréciables.

ou du moins certains d'entre eux, paraissent ne pas s'être prolongés, en hauteur, jusqu'à la superficie du sol, et présentent à l'observateur l'apparence d'une calotte terminale supérieure. Cette calotte n'est autre chose que la dernière surface conique qui terminait le remblai intérieur du puits au moment où celui-ci s'est ouvert *au jour*.

Enfin, si l'on considère que, pendant la période de formation des puits, des eaux quelque peu ferrugineuses ont pu s'infiltrer et circuler dans les couches sableuses, on comprendra que ces eaux, en rencontrant les parois du puits, ont dû profiter du joint existant entre le terrain non remanié et le remblai, pour gagner, par ce chemin, les régions profondes. Ainsi s'expliqueraient les traces de concrétions ferrugineuses que nous avons constatées sur cette limite séparative. Remarquons d'ailleurs que, par suite des irrégularités des surfaces et des frottements, c'est à son contact immédiat avec la paroi du puits que le remblai sera toujours le plus imparfaitement tassé; il y a donc bien réellement en cet endroit un joint relativement perméable. En outre, l'espèce de rigole circulaire qui règne autour du fond du puits, grâce à la disposition du remblai, favorise tout particulièrement l'introduction de l'eau dans l'interstice dont il s'agit (1).

La nature des matériaux que l'on trouve à la partie supérieure des remblais de ces puits naturels permet de déterminer leur âge d'une manière approximative. Les traces de lignites observées sur l'un des puits pourraient provenir des couches ypresiennes superposées aux sables landeniens de Carnières; et quant aux blocs de grès que nous

(1) Quand un sol superficiel, de sable ou de gravier, repose sur un terrain très-peu perméable, les eaux pluviales, en filtrant verticalement à travers le sol supérieur, se chargent plus ou moins de matières ferrugineuses; puis elles se réunissent à la surface du terrain imperméable et s'écoulent en suivant la pente générale de cette surface. L'eau ainsi rassemblée en nappe mince, abandonne les substances qu'elle avait dissoutes dans la première partie de son trajet, et dépose une concrétion ferrugineuse qui souvent parvient à cimenter, sur une certaine épaisseur, le sable et le gravier. Parfois le calcaire, l'argile et même une substance organique se mélangent ou se substituent plus ou moins à l'oxyde de fer. Je n'entreprendrai pas de donner l'explication physique et chimique du phénomène; mais je constate, ou, pour mieux dire, je rappelle le fait. Si l'on demandait des exemples, il me suffirait de rappeler que l'*alios* des Landes résulte d'un travail de concrétion tel que celui que je viens d'indiquer. Une grande partie de la Sologne renferme aussi, au contact du sol sablonneux avec le sous-sol argileux, des *tufs* qui se sont formés et s'accroissent encore journellement de la même manière. Un fait analogue au précédent a été constaté à la base du diluvium de la vallée de la Loire, près de Roanne, lors de la récente réunion de la Société géologique dans cette ville. En un mot, le fait que j'invoque paraît très-général. Or c'est à mes yeux un phénomène du même ordre qui a donné lieu aux concrétions qui limitent les surfaces des puits naturels de Carnières.

avons vus sur plusieurs autres points, il faudrait, si je ne me trompe, remonter jusqu'au terrain bruxellien pour retrouver leur gisement originel. D'un autre côté, les terrains de remaniement, dits quaternaires, ne paraissent pas avoir été entamés par les puits naturels; ils leur seraient donc postérieurs. De ces diverses remarques, il résulterait que les puits se seraient produits dans la période comprise entre la fin de l'époque éocène et celle des cataclysmes qui ont raviné la contrée et se sont terminés par le dépôt des terrains remaniés qui en couvrent aujourd'hui la surface (1).

Si je voulais maintenant faire une courte excursion dans le champ des conjectures, je pourrais me demander quel est le motif spécial qui a déterminé, à une certaine époque, les nombreuses érosions de la base du sable auxquelles j'attribue les puits naturels, sans que le même phénomène se soit continué ni reproduit depuis cette époque.

Une première hypothèse, qui, *a priori*, paraît très-admissible, serait celle d'un mouvement souterrain, d'un froissement de l'écorce terrestre qui aurait quelque peu disloqué les couches crétacées de la contrée. Dans le sable, les fissures, s'il s'en était produit, se seraient promptement recomblées et effacées; mais dans le terrain sous-jacent, plus solide, des crevasses d'une certaine capacité se seraient formées, et une partie du sable y aurait été entraînée par l'eau qui circulait dans ces régions souterraines.

On pourrait encore supposer que l'apparition des puits naturels a coïncidé avec quelqu'un des grands phénomènes diluviens qui ont contribué à donner au sol du Hainaut son relief actuel. Reportons-nous, en effet, à l'époque où les couches du terrain tertiaire s'étendaient beaucoup plus loin qu'aujourd'hui sans solution de continuité. Une nappe d'eau considérable pouvait alors exister dans les sables landeniens. Cette eau pouvait n'avoir point d'issue, ou du moins ne s'écouler que très-lentement, en filtrant à travers le sable pour gagner quelque source lointaine. Mais que tout à coup une vallée voisine

(1) N'y a-t-il eu qu'un cataclysme de ce genre, ou plutôt n'y en a-t-il pas eu plusieurs à des époques successives, l'un d'eux ayant déposé l'*ergeron* et le suivant la *terre à briques?* Le ravinement du pays n'a-t-il pas été opéré aussi à plusieurs reprises? Dès lors, quand les puits naturels se sont produits, le terrain tertiaire était-il encore intact, ou bien avait-il déjà subi des dégradations plus ou moins considérables? Enfin, les grès dont nous avons vu les remarquables échantillons sur les puits naturels de Carnières, étaient-ils encore dans leur position originelle lorsque ces fragments ont été précipités dans les puits; ou bien n'avaient-ils pas déjà atteint, à cette époque, par voie d'éboulement, un niveau inférieur? Ce sont là des questions qu'une connaissance complète et approfondie du pays permettrait seule d'éclaircir, et que je me garde de trancher après une excursion aussi rapide que celle qu'a pu faire notre réunion.

ait été creusée ou seulement approfondie, les anfractuosités comprises dans les couches crétacées en contact avec le sable se seront trouvées directement ouvertes sur cette vallée, et une grande masse d'eau s'écoulant rapidement, aura pu entraîner du sable et déterminer ainsi la formation des puits naturels. Plus tard, le niveau de l'eau ayant considérablement baissé par le fait même de l'écoulement, la vitesse de l'eau s'étant ralentie, les orifices s'étant peut-être aussi obstrués en partie par suite des dépôts de matériaux de transport, un nouveau régime se serait établi et les affouillements ne se seraient plus renouvelés.

En développant les hypothèses qui précèdent, j'ai voulu surtout montrer une fois de plus que tout s'enchaîne en géologie, et que des faits qui ne paraissent, au premier coup d'œil, que de simples curiosités locales, peuvent parfois conduire, à la suite d'une étude attentive, à des conséquences aussi importantes qu'inespérées. J'engage donc les éminents géologues qui résident près de Carnières à en étudier de nouveau, avec soin, les puits naturels. L'attention s'est peut-être jusqu'ici trop exclusivement portée sur les curieuses apparences extérieures de ces puits ; il s'agirait de mettre complétement en évidence le mécanisme de leur remplissage, par une étude complète de leur structure intérieure. Puis l'observation de la position des puits, tant au point de vue de leur projection horizontale sur la carte, qu'à celui de leurs relations avec les divers étages du terrain et avec les reliefs de la contrée, pourrait conduire peut-être à des conséquences pleines d'intérêt.

Note sur les **Échinides crétacés** *de la province du* **Hainaut,**

par M. **Cotteau.**

Pl. XIX et XX.

Dans les excursions pleines d'intérêt que nous venons de faire aux environs de Mons, nous avons recueilli, au milieu des couches si variées du terrain crétacé, un assez grand nombre d'Échinides. La plupart de ces espèces sont connues depuis longtemps ; seulement les niveaux auxquels on les rencontre n'ont jamais été établis d'une manière très-positive. Il nous a paru utile de profiter des renseignements stratigraphiques, si nets et si précieux, qui nous ont été fournis, sur les lieux mêmes, dans nos diverses courses, par MM. Cornet et Briart, pour étudier ces espèces au point de vue de leur distribution dans les assises

et pour fixer, autant que possible, la place qu'elles occupent dans la série crétacée.

Parmi ces espèces, les unes sont spéciales à la région ; les autres ont été rencontrées sur des points plus ou moins éloignés ; ces dernières surtout nous seront d'une grande importance pour établir la concordance et la contemporanéité des dépôts crétacés que nous avons observés, avec ceux qui existent dans d'autres pays.

MM. Cornet, Houzeau de Lehaie, Dewalque, en mettant à notre disposition leurs riches collections, nous ont permis d'étudier un plus grand nombre d'espèces et de donner plus de certitude à nos déterminations. Nous ne ferons, du reste, entrer dans ce travail que les espèces dont le gisement n'est pas douteux.

1. CIDARIS VELIFERA, *Bronn*, 1835.

Cidaris velifera, Bronn, *in* Cotteau, *Paléontologie française*, terrain crétacé, t. VII, p. 241, pl. MLIV, fig. 14-21 ; 1862.

Les petits radioles que j'attribue à cette espèce diffèrent un peu du type par leur forme moins globuleuse, plus allongée, par leur tige moins grêle vers la base et garnie de granules disposés en séries plus régulières. Malgré ces différences, ils ne m'ont pas paru devoir en être distingués.

LOCALITÉ : Bracquegnies ; assez rare. Meule de Bracquegnies (étage cénomanien ?).

Collection Cornet.

AUTRES LOCALITÉS : La Madeleine, près Vernon (Eure) (France) ; Essen (Prusse) ; Frohnhausen (Hesse-Cassel) ; Iroursum (Espagne) ; Warminster (Angleterre). Étage cénomanien.

2. CIDARIS VESICULOSA, *Goldfuss*, 1826.

Cidaris vesiculosa, Goldf., *in* Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 222, pl. ML et MLI, fig. 1-6 ; 1862.

LOC. : Bellignies, Gassignies, Montignies-sur-Roc ; assez rare. Tourtia de Tournay (étage cénomanien). — Thivencelles, Quévy, Assevent ; rare. Tourtia de Mons (zone à *Pecten asper*). — Montignies-sur-Roc ; très-rare. Dièves (Craie à *Inoceramus problematicus*).

Coll. Cornet, Dewalque, ma collection.

AUTRES LOC. : Partout un des fossiles les plus caractéristiques de l'étage cénomanien.

3. CIDARIS SORIGNETI, *Desor*, 1856.

Pl. XIX, fig. 1-2.

Cidaris Sorigneti, Desor, *in* Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 237, pl. MLI, fig. 9-14; 1862.

Loc. : Tournay, Quévy; assez rare. Tourtia de Mons. — Chercq, Montignies-sur-Roc ; assez rare. Dièves.

M. Dewalque a rencontré à Tournay, dans la même couche que les radioles du *C. Sorigneti*, un fragment de test qui nous paraît appartenir à cette espèce. Ses tubercules sont très-fortement mamelonnés et perforés, entourés d'un scrobicule arrondi et indépendant ; les granules qui bordent les scrobicules sont égaux, régulièrement disposés et beaucoup plus apparents que les autres. La zone miliaire est large et couverte de granules serrés, homogènes, disposés en séries longitudinales, flexueuses et régulières.

Ce fragment de test rappelle au premier aspect le test des *C. gibberula, C. velifera, C. clavigera* et autres espèces à radioles épais et glandiformes ; il s'en distingue par ses tubercules visiblement perforés, espacés, entourés de granules très-réguliers, et par la disposition de ses granules dans la zone miliaire.

Coll. Cornet, Dewalque, ma collection.

Autres loc. : Antibes (Var) (France) ; Fleischercamp, près Brunswick (Prusse). Plaener moyen, couches à Scaphites (étage cénomanien).

Explication des figures : Pl. XIX, fig. 1, fragment de test du *Cidaris Sorigneti*, de grandeur naturelle ; fig. 2, le même grossi.

4. CIDARIS CLAVIGERA, *Kœnig*, 1822.

Cidaris clavigera, Kœnig, *in* Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 285, pl. MLXIX, MLXX et MLXXI, fig. 1-4; 1862.

Un seul radiole, dont la tige est incomplète, nous a été communiqué par M. Cornet ; il présente bien les caractères du *C. clavigera* et appartient à la variété globuleuse et renflée, comme les exemplaires figurés à la pl. MLXIX, fig. 19-21, de la *Paléontologie française*. La base de la tige est en partie encroûtée et percée de petits canaux qui correspondent aux sillons placés entre les côtes.

Loc. : Estinnas-au-Mont ; très-rare. Craie de Maizières ou Gris des mineurs.

Coll. Cornet.

Autres loc. : Cette espèce est très-abondante à Dieppe, Fécamp

(Seine-Inférieure), Vernonnet, Giverny, Pinterville près Louviers (Eure), Le Mesnil-Saint-Firmin (Oise), Maintenon (Seine-et-Oise) (France); Woolwich, Gravesend, etc. (Angleterre). Elle se montre surtout dans les couches inférieures de l'étage sénonien.

5. CIDARIS SCEPTRIFERA, *Mantell*, 1822.

Cidaris sceptrifera, Mantell, *in* Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 251, pl. MLVI, MLVII et MLVIII; 1862.

Nous rapportons à cette espèce un fragment de test parfaitement caractérisé par ses tubercules espacés et profondément scrobiculés, par le nombre et la disposition de ses granules ambulacraires.

Loc. : Harmignies; très-rare. Craie de Nouvelles.

Coll. Cornet.

Autres loc. : Le *C. sceptrifera* est très-répandu en France et en Angleterre dans l'étage sénonien.

6. CIDARIS FAUJASI, *Desor*, 1856.

Cidaris Faujasi, Desor, *in* Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 318, pl. MLXXVII, fig. 1-13; 1862.

Les radioles de cette espèce sont très-fréquents dans le Poudingue de Ciply. Ils varient dans leur taille et la disposition de leurs granules; mais tous se reconnaissent facilement à leur tige allongée, subcylindrique, un peu acuminée au sommet, garnie de granules épineux, comprimés, très-rapprochés les uns des autres, rangés en séries longitudinales, serrées, parfaitement régulières et flanquées, à leur base, d'épines aiguës, microscopiques, très-visibles dans les exemplaires bien conservés.

Associées à ces radioles se montrent des plaques interambulacraires isolées, souvent de grande taille, remarquables par la largeur de la zone finement granuleuse qui entoure les scrobicules. Nous rapportons ces plaques au test du *C. Faujasi*.

Loc. : Ciply; abondant. Craie grise, parties moyenne et supérieure, et Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet, Houzeau, ma collection.

Autres loc. : Val-de-Néhou, Port-Bréhay (Manche), Gensac (Haute-Garonne) (France); Folx-les-Caves, Maestricht (Hollande).

7. CIDARIS HARDOUINI, *Desor*, 1856.

Cidaris Hardouini, Desor, *in* Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 322, pl. MLXXVII, fig. 14-18; 1862.

Loc. : Ciply ; abondant. Craie grise, parties moyenne et supérieure, et Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet, Houzeau, ma collection.

Autres loc. : Maestricht (Hollande) ; Hœrup, Herfœlge (Danemarck).

8. TEMNOCIDARIS DANICA, *Cotteau*, 1863.

Temnocidaris Danica, Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 362, pl. MLXXXVII *bis*, fig. 7 et 8 ; 1863.

Nous n'hésitons pas à rapporter à cette espèce deux plaques interambulacraires qui nous ont été communiquées par M. Cornet. Il est probable que les plaques provenant de Ciply et que, dans la *Paléontologie française* (1), nous avons réunies au *T. Baylei*, appartiennent à cette même espèce.

Loc. : Ciply; rare. Tufeau de Maestricht.

Coll. Cornet.

Autres loc. : Maestricht (Hollande); Faxœ (Danemarck).

9. PELTASTES HELIOPHORUS, *Cotteau*, 1861.

Peltastes heliophorus, Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 122, pl. MXXIX, fig. 1-7 ; 1861.

Un seul exemplaire de cette espèce fort rare a été recueilli à Ciply par M. Cornet. Malgré sa taille très-petite, il est bien caractérisé par la structure de son appareil apical partout recouvert de petites côtes étroites, régulières, granuleuses, qui aboutissent en rayonnant au centre de chaque plaque.

Loc. : Ciply ; très-rare. Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet.

Autres loc. : Maestricht (Hollande).

10. SALENIA RUGOSA, *d'Archiac*, 1847.

Salenia rugosa, d'Arch., *Rapport sur les Fossiles du Tourtia, Mém. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. II, p. 299, pl. XIII, fig. 6, *a-d* ; 1847.

Loc. : Tournay ; très-rare. Tourtia de Tournay.

Ancienne collection de la Société géologique de France.

Autres loc. : Le Mans (Sarthe) (étage cénomanien).

(1) Terr. crét., t. VII, p. 362.

11. SALENIA BONISSENTI, *Cotteau*, 1866.

Salenia Bonissenti, Cotteau, *Échinides nouveaux ou peu connus*, t. I, p. 110, pl. XV, fig. 4-7; 1866.

Nous avons décrit, sous le nom de *Salenia Bonissenti*, une Salénie de grande taille provenant du terrain crétacé supérieur d'Orglandes (Manche). Nous rapportons à cette espèce, bien qu'ils soient, en général, d'une taille un peu moindre, les exemplaires assez nombreux de Salénies qu'on rencontre à Ciply dans le poudingue de La Malogne.

Comme le type, ils sont remarquables par leur forme renflée, quelquefois subconique, par leurs granules ambulacraires formant deux rangées très-rapprochées, qui laissent à peine la place à quelques verrues intermédiaires, éparses, inégales, atténuées, par leur péristome étroit, par leur appareil apical très-grand, épais, subcirculaire, marqué d'impressions suturales très-profondes.

Il est très-probable que c'est au *S. Bonissenti* que doivent être réunis les petits exemplaires de *Salenia* figurés à la planche MXL (fig. 25-28) de la *Paléontologie française*, et que nous avions rapportés par erreur au *S. Bourgeoisi* qui occupe, dans la série crétacée, un niveau beaucoup plus inférieur.

Loc. : Ciply; assez abondant. Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet, Houzeau, ma collection.

Autres loc. : Orglandes (Manche) (France); Maestricht (Hollande).

12. PSEUDODIADEMA VARIOLARE, *Cotteau*, 1864.

Pseudodiadema variolare, Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 488, pl. MCXVII, MCXVIII, MCXIX et MCXX, fig. 1-3; 1864.

Cette espèce, facile à reconnaître à sa forme déprimée, à ses pores très-fortement dédoublés à la face supérieure, et à ses quatre rangées de tubercules interambulacraires, n'avait pas encore été signalée dans le Tourtia de Tournay. Les exemplaires recueillis par M. Cornet et ceux de la collection de l'Université de Liége appartiennent à la variété *subnuda* (pl. MCXVIII, fig. 1-5).

Loc. : Montignies-sur-Roc, Tournay; très-rare. Tourtia de Tournay.

Coll. Cornet, Université de Liége.

Autres loc. : Cette espèce, très-abondante dans l'étage cénomanien de France et d'Angleterre, se rencontre également, mais beaucoup plus rarement, dans les couches inférieures de l'étage turonien.

13. ORTHOPSIS GRANULARIS, *Cotteau*, 1864.

Orthopsis granularis, Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 554, pl. MCXXX; 1864.

L'exemplaire que nous avons sous les yeux est admirablement conservé et présente parfaitement les caractères du type; c'est la première fois que cette espèce intéressante est signalée à Tournay.

Loc. : Tournay; très-rare. Tourtia de Tournay.

Coll. de l'Université de Liége.

Autres loc. : Le Mans, Yvré-l'Évêque (Sarthe), La Cadière, près Le Beausset (Var), La Bédoule (Bouches-du-Rhône) (France); Portugalette (Espagne); partout rare. Étage cénomanien.

14. CYPHOSOMA CENOMANENSE, *Cotteau*, 1859.

Cyphosoma Cenomanense, Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 580, pl. MCXXXVII, fig. 6-13; 1864.

L'un des exemplaires de l'Université de Liége que M. Dewalque nous a communiqués, s'éloigne un peu du type figuré dans la *Paléontologie française*, par sa taille plus forte, sa forme plus renflée, ses tubercules principaux relativement un peu plus gros, ses tubercules secondaires moins développés et ses granules de la zone miliaire moins elliptiques. Malgré ces différences, d'ailleurs peu sensibles, nous n'avons pas cru devoir séparer cet exemplaire du *C. Cenomanense*.

C'est la première fois que cette espèce est indiquée dans le Tourtia de Tournay.

Loc. : Tournay; rare. Tourtia de Tournay.

Coll. de l'Université de Liége.

Autres loc. : Le Mans, Yvré-l'Évêque (Sarthe), Corzé (Maine-et-Loire). Étage cénomanien.

15. CYPHOSOMA TENUISTRIATUM, *Agassiz*, 1846.

Cyphosoma tenuistriatum, Ag., *in* Cotteau, *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 603, pl. MCXLVI; 1864.

Loc. : Saint-Waast; très-rare. Craie de Maizières.

Coll. Cornet.

Autres loc. : Bousse, La Flèche, Saint-Germain-du-Val (Sarthe) (France). Étage turonien (zone de la *Terebratella Carentonensis*).

16. CYPHOSOMA COROLLARE, *Agassiz*, 1846.

Cyphosoma corollare, Ag., *in* Cotteau, *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 669, pl. MCLXV; 1865.

Loc. : Harmignies; assez rare. Craie de Nouvelles.

Coll. Cornet, Houzeau.

Autres loc. : Senneville, Saint-Pierre-du-Port (Seine-Inférieure), La Hérelle (Oise), Pinterville (Eure), Villeneuve-sur-Yonne (Yonne), Meudon (Seine-et-Oise), Sarlat (Dordogne) (France); Kent, Hamsey (Angleterre). Étage sénonien supérieur.

17. CYPHOSOMA RADIATUM, *Sorignet*, 1850 ?

Cyphosoma radiatum, Sorign., *in* Cotteau, *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 609, pl. MCXLVII, fig. 10-14, et MCXLVIII; 1861.

L'exemplaire que nous rapportons à cette espèce provient de Ciply et nous a été donné par M. Houzeau. Assurément il se rapproche beaucoup du type par ses zones porifères simples et très-onduleuses, par ses tubercules largement scrobiculés vers l'ambitus et marqués d'impressions rayonnantes très-apparentes ; il en diffère cependant un peu par son péristome à fleur du test, par sa zone miliaire plus étroite et garnie de granules plus grossiers; aussi n'est-ce pas sans hésitation que nous le rapportons au *C. radiatum*.

Loc.: Ciply ; très-rare. Poudingue de La Malogne.

Ma collection.

Autres loc. : Cette espèce se rencontre en France à plusieurs niveaux bien tranchés : M. Hébert l'a recueillie à Saint-Jouin (Calvados) à la base de la Craie à *Inoceramus labiatus*, à Fécamp, à Senneville (Seine-Inférieure), dans la Craie à *Rhynchonella Cuvieri;* elle est assez abondante à Tancarville (Seine-Inférieure), à Vernonnet, à Pinterville (Eure), aux Ormes, à Bontin (Yonne), dans l'étage sénonien inférieur ; à Meudon (Seine-et-Oise) et à Gravesend (Angleterre) dans l'étage sénonien supérieur; en Prusse dans la Craie blanche de Rügen. M. Dewalque l'a recueillie à Maestricht.

18. CYPHOSOMA CORNETI, *Cotteau*, 1875.

Pl. XIX, fig. 3-7.

Espèce de taille assez grande, subcirculaire, également déprimée en dessus et en dessous. Zones porifères droites, composées de pores for-

tement et régulièrement bigéminés à la face supérieure, simples et onduleux vers l'ambitus, se multipliant un peu près du péristome. Aires ambulacraires garnies de deux rangées de tubercules saillants, serrés, largement scrobiculés, se touchant par la base, au nombre de douze à treize par série, séparés au milieu par des granules inégaux, irréguliers, assez abondants. Aires interambulacraires munies de deux rangées de tubercules un peu plus développés que ceux des aires ambulacraires, à scrobicules subelliptiques, se touchant par la base, au nombre de onze à douze par série. Tubercules secondaires très-petits, presque nuls, formant, sur le côté externe des tubercules interambulacraires, deux rangées inégales, irrégulières, qui se confondent avec les granules. Zone miliaire large, surtout à la face supérieure, presque nue au sommet, garnie vers l'ambitus de granules inégaux, serrés, disposés très-irrégulièrement. Péristome petit, subcirculaire, s'ouvrant à fleur du test.

Dimensions : Hauteur, 10mm; diamètre transversal, 28mm.

Rapports et *différences* : Il ne nous a pas été possible de rapporter cette espèce à aucun des *Cyphosoma* que nous connaissions. Voisine du *C. granulosum,* elle s'en distingue certainement par sa forme plus déprimée, par ses tubercules moins développés, plus serrés, à scrobicules plus elliptiques, par sa zone miliaire plus large et moins finement granuleuse, par son péristome relativement plus étroit.

Loc. : Ciply ; très-rare. Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet.

EXPLIC. DES FIG. : Pl. XIX, fig. 3, *Cyphosoma Corneti,* vu de côté ; fig. 4, face supérieure ; fig. 5, face inférieure ; fig. 6, aire ambulacraire, grossie ; fig. 7, aire interambulacraire, grossie.

19. GONIOPYGUS MENARDI, *Agassiz*, 1838.

Goniopygus Menardi, Ag., *in* Cotteau, *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 734, pl. MCLXXIX, fig. 8-11, et MCLXXX ; 1865.

Les exemplaires de Tournay se rapportent exactement, pour leur forme, leur taille, la disposition de leurs tubercules ambulacraires et interambulacraires, leur appareil apical lisse, leur périprocte triangulaire, au *G. Menardi* du Mans ; seulement, en comparant des individus de même dimension, l'appareil apical paraît relativement un peu plus développé dans les exemplaires de Tournay.

Loc.: Tournay ; rare. Tourtia de Tournay.

Coll. de l'Université de Liége.

AUTRES LOC.: Le Mans, Yvré - l'Évêque (Sarthe), Briollay, près

Angers (Maine-et-Loire), Fouras (Charente-Inférieure), L'Houmeau, près Angoulême (Charente), La Bédoule (Bouches-du-Rhône); Djebel Madid Sétif (Algérie) (sous le nom de *G. Brossardi*). Étage cénomanien.

20. COTTALDIA BENETTIÆ, *Cotteau*, 1859.

Cottaldia Benettiæ, Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 789, pl. MCXCIII et MCXCIV, fig. 1-9; 1866.

Loc.: Tournay; rare. Tourtia de Tournay.

Coll. Dewalque.

Autres loc.: En France, cette espèce se rencontre dans presque toutes les localités où l'étage cénomanien a été signalé; Chute-Farm, Warminster (Angleterre); Kelheim sur le Danube (Allemagne). Étage cénomanien.

21. CODIOPSIS DOMA, *Agassiz*, 1850.

Codiopsis doma, Ag., *in* Cott., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VII, p. 781, pl. MCXCI et MCXCII, fig. 1-11; 1865.

Loc.: Montignies-sur-Roc; assez commun. Tourtia de Tournay.

Coll. Cornet.

Autres loc.: Coudrecieux, Coulaines, près Le Mans (Sarthe), L'Houmeau, près Angoulême (Charente), Ile-Madame (Charente-Inférieure), La Bédoule (Bouches-du-Rhône) (France); Essen (Hanovre), Plauen (Saxe). Étage cénomanien.

22. DISCOÏDEA SUBUCULUS, *Klein*, 1734.

Discoïdea subuculus, Klein, *in* Cott., *Paléont. franç.*. terr. crét., t. VII, p. 23, pl. MIX, fig. 8-16; 1861.

Loc. : Tournay; rare. Tourtia de Tournay. — Assevent; assez rare. Tourtia de Mons.

Coll. de l'Université de Liége, Dewalque, Cornet.

Autres loc. : Cette espèce est partout caractéristique de l'étage cénomanien.

23. ECHINOCONUS RHOTOMAGENSIS, *d'Orbigny*, 1856.

Echinoconus Rhotomagensis, d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 509, pl. CMXCIII; 1856.

Parmi les exemplaires assez nombreux que nous avons sous les yeux,

quelques-uns présentent très-bien les caractères de l'*E. Rhotomagensis* et ne sauraient en être séparés; d'autres, tout en ayant à peu près la même physionomie, s'en distinguent par leur forme moins pentagonale, plus allongée, plus arrondie, leur péristome un peu oblique et leur périprocte plus ovale, plus acuminé. Ces exemplaires se rapprochent un peu des *Pyrina* et devront peut-être former une espèce particulière. Provisoirement nous les réunissons à l'*E. Rhotomagensis*, avec lequel ils offrent tant de points de ressemblance.

Loc. : Tournay; assez commun. Tourtia de Tournay.

Coll. du Musée de Bruxelles, de l'Université de Liége.

Autres loc. : Rouen (Seine-Inférieure), La Bédoule (Bouches-du-Rhône) (France); Warminster, Chaldon (Angleterre). Étage cénomanien.

24. ECHINOCONUS SUBROTUNDUS, *d'Orbigny*, 1854.

Galerites subsphæroïdalis, d'Archiac, *Rapport sur les Foss. du Tourtia, Mém. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. II, p. 298, pl. XIII, fig. 2, *a-c*; 1847.

En comparant avec soin le *Galerites subsphæroïdalis* à l'*Echinoconus subrotundus*, nous avons acquis la certitude que ces deux espèces présentaient une identité complète de caractères et devaient être réunies : la forme générale et la structure des détails sont absolument les mêmes. L'une et l'autre de ces espèces se rencontrent du reste au même niveau stratigraphique.

C'est par erreur que l'*E. subsphæroïdalis* avait été jusqu'ici considéré comme appartenant au véritable Tourtia. D'après les observations de M. Cornet, cette espèce occupe un horizon plus élevé, et tous les exemplaires répandus dans les collections proviennent, non pas de l'étage cénomanien, mais de l'assise crétacée des Dièves, qui correspond à la zone à *Inoceramus problematicus*.

Loc. : Bruyelle; assez commun. Dièves.

Coll. Cornet, Dewalque, ma collection.

Autres loc. : L'*E. subrotundus* est partout caractéristique de l'étage turonien.

25. PYRINA DES MOULINSI, *d'Archiac*, 1847.

Pyrina Des Moulinsi, d'Archiac, *Rapport sur les Foss. du Tourtia, Mém. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., t. II, p. 297, pl. XIII, fig. 4, *a-d*; 1847.

Loc. : Tournay, Montignies-sur-Roc; assez rare. Tourtia de Tournay.

Coll. Cornet, ma collection.

AUTRES LOC. : Le Mans, Pont-de-Gennes (Sarthe) (France) ; Chard (Angleterre). Étage cénomanien.

26. PYRINA HOUZEAUI, *Cotteau*, 1875.

Pl. XIX, fig. 8-12.

Espèce de taille moyenne, subcirculaire, arrondie en avant et en arrière. Face supérieure renflée, régulièrement convexe, quelquefois subconique. Face inférieure pulvinée, fortement concave au milieu. Sommet ambulacraire presque central. Aires ambulacraires droites, s'élargissant au fur et à mesure qu'elles s'éloignent du sommet; zones porifères simples, composées de pores petits, égaux, très-obliquement rangés, plus espacés et déviant un peu de la ligne droite à la face inférieure, ne paraissant pas se multiplier autour du péristome. Tubercules petits, épars, inégaux, peu abondants à la face supérieure, plus nombreux et un peu plus développés dans la région inframarginale. Péristome un peu excentrique en avant, très-oblique, situé dans une profonde dépression de la face inférieure. Périprocte ovale, large, acuminé à sa partie supérieure, à fleur du test, placé dans la région marginale de manière à être également visible de la face supérieure et de la face inférieure. Appareil apical paraissant subcompacte, comme celui des Pyrines; quatre pores génitaux, les deux antérieurs plus rapprochés que les deux autres.

Dimensions : Hauteur, 13^{mm}; diamètre antéro-postérieur, 21^{mm}; diamètre transversal, 19^{mm}.

Rapports et *différences* : Malgré sa forme circulaire et son périprocte placé très-bas, cette espèce présente bien les caractères des *Pyrina* et ne nous a paru devoir être rapportée à aucune des espèces que nous connaissons. Voisine du *P. Orbignyana*, elle s'en distingue certainement par sa face inférieure plus concave, par son péristome plus excentrique en avant et beaucoup plus oblique, par son périprocte relativement plus grand et plus visible de la face supérieure, par ses pores ambulacraires plus obliques et par ses tubercules de la face supérieure moins nombreux.

LOC. : Ciply; très-rare. Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet, ma collection.

EXPLIC. DES FIG. : Pl. XIX, fig. 8, *Pyrina Houzeaui*, vu de côté ; fig. 9, face supérieure ; fig. 10, face inférieure ; fig. 11, face anale ; fig. 12, appareil apical et sommet des aires ambulacraires, grossis.

27. CARATOMUS AVELLANA, *Agassiz*, 1840.

Caratomus avellana, Ag., *in* d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 370, pl. CMXLII, fig. 1-6; 1855.

Les exemplaires que nous rapportons à cette espèce varient beaucoup dans leur taille et leur forme. Les uns sont subcirculaires, déprimés en-dessus, et ne sauraient être distingués du type figuré par d'Orbigny et qu'on rencontre en assez grand nombre dans la Craie supérieure du Cotentin. Associés à ces échantillons, en général de petite taille, il s'en montre d'autres plus développés, dont la face supérieure est plus renflée, et qui cependant se réunissent aux premiers par des passages insensibles.

Loc. : Ciply; assez abondant. Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet, Houzeau, ma collection.

Autres loc. : Sainte-Colombe, Orglandes, Fresville, Gourbesville (Manche). Craie blanche supérieure.

28. CARATOMUS SULCATORADIATUS, *Desor*, 1847 ?

Caratomus sulcatoradiatus, Des., *in* d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 371, pl. CMXLII, fig. 7-11; 1855.

Nous ne connaissons cette espèce que par les figures qui en ont été données par Goldfuss et plus tard par d'Orbigny, dans la *Paléontologie française*, et ce n'est pas sans hésitation que nous lui rapportons un exemplaire assez mal conservé qui fait partie de la collection de M. Houzeau. Cet échantillon se distingue assurément du *C. avellana* et nous a paru se rapprocher beaucoup du *C. sulcatoradiatus* par sa face supérieure convexe, par sa face inférieure subpulvinée et renflée dans la région postérieure. Le péristome ne semble pas aussi oblique que dans la figure donnée par d'Orbigny; il est plutôt subpentagonal, comme l'a dessiné Goldfuss.

Loc. : Ciply; très-rare. Craie d'Obourg. — L'exemplaire décrit et figuré par d'Orbigny provenait également de Ciply et faisait partie de la collection de la Société géologique de France; il ne nous a pas été possible de le retrouver et, par conséquent, de le décrire.

Coll. Houzeau.

29. PYGAULUS PULVINATUS, *Agassiz*, 1847.

Pygaulus pulvinatus, Ag., *in* d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 361, pl. CMXXXVIII; 1855.

Loc. : Tournay; très-rare. Tourtia de Tournay.

Ancienne collection de la Société géologique de France.

Cette espèce est rare à Tournay ; elle ne s'est en effet retrouvée dans aucune des collections qui nous ont été communiquées.

30. NUCLEOLITES ANALIS, *Agassiz*, 1847.

Pl. XX, fig. 1-5.

Cette espèce, établie en 1847 par Agassiz, dans le *Catalogue raisonné des Échinides* (1), n'a jamais été décrite ni figurée. Les exemplaires parfaitement conservés que nous avons sous les yeux et qui proviennent, comme le type (moule en plâtre, T. 78), de la Craie supérieure de Ciply, nous permettent d'en donner la description.

Espèce de petite taille, oblongue, arrondie en avant, légèrement rostrée en arrière. Face supérieure uniformément bombée, ayant sa plus grande hauteur au point où se trouve l'appareil apical. Face inférieure concave, pulvinée sur les bords, ondulée par les sillons ambulacraires. Sommet apical très-excentrique en avant. Aires ambulacraires subpétaloïdes, formées de petits pores simples, égaux, arrondis, qui se resserrent et deviennent presque microscopiques au fur et à mesure qu'ils se rapprochent de l'ambitus. Les pores dévient un peu de la ligne droite à la face inférieure, mais ne paraissent pas se multiplier près du péristome. Péristome large, subpentagonal, allongé, très-oblique, excentrique en avant. Périprocte très-grand, ovale, lancéolé, aigu à sa partie supérieure, s'ouvrant à peu près à moitié de l'espace situé entre l'appareil apical et le bord postérieur, au sommet d'un sillon vaguement circonscrit et qui échancre à peine l'ambitus. Appareil apical étroit, allongé, granuleux; quatre pores génitaux, les deux antérieurs plus rapprochés que les deux autres. La plaque madréporiforme se prolonge jusqu'à la base de l'appareil.

Dimensions : hauteur, 10^{mm}; diamètre antéro-postérieur, 14^{mm}; diamètre transversal, 12^{mm}.

Rapports et *différences :* D'Orbigny a, dans la *Paléontologie française* (2), réuni à l'espèce qui nous occupe, et figuré sous le nom de *Trematopygus analis*, un *Echinobrissus* provenant de la Craie de Saint-Christophe et de Villedieu, qui nous a paru en différer par plusieurs caractères importants et auquel nous avons donné, dans nos *Échinides de la Sarthe* (3), le nom d'*E. Guillieri*. Nous venons de comparer de

(1) P. 97.

(2) D'Orbigny, *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 383, pl. CMLII; 1855.

(3) Cotteau et Triger. *Éch. du dép. de la Sarthe*, p. 295, pl. XLVIII, fig. 17-21; 1860.

nouveau les types de ces deux espèces, et nous persistons à les considérer comme distinctes.

Le *Nucleolites analis* sera toujours reconnaissable à sa taille plus petite, moins gibbeuse en avant, moins sensiblement rostrée en arrière, à sa face inférieure moins pulvinée, à ses zones porifères formées de pores petits, égaux, arrondis, à son périprocte relativement plus grand, s'élevant un peu plus haut et s'ouvrant dans un sillon anal moins apparent.

Les individus jeunes du *N. analis* sont très-voisins du *N. scrobiculatus*, Goldf., du terrain crétacé supérieur de Maestricht.

Loc. : Ciply; assez rare. Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet, ma collection.

EXPLIC. DES FIG. : Pl. XX, fig. 1, *Nucleolites analis*, vu de côté; fig. 2, face supérieure; fig. 3, face inférieure; fig. 4, face anale; fig. 5, appareil apical et sommet des aires ambulacraires, grossis.

31. NUCLEOLITES COR-AVIUM, *Desor*, 1856.

Cette espèce paraît avoir été confondue par d'Orbigny avec le *N. minimus*, dont elle se distingue par sa face inférieure plus déprimée et moins pulvinée sur les bords, et par son périprocte plus rapproché du bord postérieur. Les exemplaires que nous a communiqués M. Cornet sont beaucoup plus petits que ceux d'Orglandes qui ont servi de type à l'espèce, mais ils ne sauraient cependant en être séparés.

Loc. : Ciply; assez rare. Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet.

AUTRES LOC. : Orglandes, près de Valognes (Manche). Terrain crétacé supérieur.

M. Cornet a recueilli à Assevent, dans le Tourtia de Mons, un *Nucleolites* de petite taille, remarquable par sa face supérieure obliquement déclive sur les côtés et amincie vers les bords, par sa face inférieure profondément déprimée, par son périprocte étroit et allongé; nous n'avons pu le rapporter à aucune espèce connue, mais n'ayant sous les yeux qu'un seul individu, peut-être dans le jeune âge, nous n'avons pas voulu le décrire.

32. CATOPYGUS COLUMBARIUS, *Agassiz*, 1847.

Catopygus columbarius, d'Arch., *Rapport sur les Foss. du Tourtia, Mém. Soc. géol. de France*, 2e sér.. t. II, p. 296, pl. XIII, fig. 3, *a-c* ; 1847.

Loc. : Tournay; assez commun. Tourtia de Tournay.

Coll. du Musée de Bruxelles, Dewalque.

AUTRES LOC. : Yvré-l'Évêque, Coudrecieux, Le Mans, Coulaines (Sarthe), Fouras (Charente-Inférieure). Étage cénomanien.

33. CATOPYGUS FENESTRATUS, *Agassiz*, 1840.

Catopygus fenestratus, Ag., *in* d'Orb., *Paléont. franç.*, t. VI, p. 443, pl. CMLXXII; 1855.

LOC.: Ciply; très-abondant. Poudingue de La Malogne et Craie grise de Ciply.

Coll. Cornet, Houzeau, ma collection.

AUTRES LOC. : Maestricht (Hollande). Terrain crétacé supérieur.

34. CATOPYGUS PYRIFORMIS, *Agassiz*, 1836.

Catopygus pyriformis, Ag., *in* d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., p. 445, pl. CMLXXIII, fig. 1-6; 1855.

LOC. : Ciply; très-rare. Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet.

AUTRES LOC. : Maestricht (Hollande). Terrain crétacé supérieur.

35. RHYNCHOPYGUS MARMINI, *d'Orbigny*, 1854.

Rhynchopygus Marmini, d'Orb., *in* Cotteau, *Éch. du dép. Sarthe*, p. 231, pl. LXIV, fig. 8-15; 1862.

LOC. : Ciply; très-rare. Poudingue de La Malogne.

Coll. Dewalque.

AUTRES LOC. : Saint-Paterne (Sarthe), Royan (Charente-Inférieure) (France); Maestricht (Hollande). Terrain crétacé supérieur.

36. CASSIDULUS LAPIS-CANCRI, *Lamarck*, 1816.

Cassidulus lapis-cancri, Lam., *in* d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 327, pl. CMXXV; 1855.

LOC. : Ciply; très-rare. Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet.

AUTRES LOC. : Orglandes (Manche). Craie blanche supérieure.

37. CASSIDULUS ELONGATUS, *d'Orbigny*, 1855.

Cassidulus elongatus, d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 328, pl. CMXXVI, fig. 1-5; 1855.

LOC. : Ciply; assez abondant. Poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet, Houzeau, ma collection.

AUTRES LOC. : Maestricht (Hollande). Terrain crétacé supérieur.

38. ECHINOCORYS VULGARIS, *Breynius*, 1732.

Echinocorys vulgaris, Breyn., *in* d'Orb., *Paléont. franç.*, t. VI, p. 62, pl. DCCCIV, DCCCV, DCCCVI et DCCCVIII, fig. 1-3; 1853.

Variétés *gibba* et *striata*.

LOC. : Cuesmes; assez commun. Craie d'Obourg.

Coll. Cornet, Houzeau, ma collection.

Var. *conica* et *ovata*. Cette dernière est un peu moins déprimée et moins ovalaire que le type de Meudon.

LOC. : Harmignies; assez abondant. Craie de Nouvelles. — Spiennes; assez abondant. Craie de Spiennes. — Ciply; assez rare. Craie grise de Ciply.

Coll. Cornet, Houzeau, ma collection.

AUTRES LOC. : Partout caractéristique de l'étage sénonien.

39. HEMIPNEUSTES STRIATORADIATUS, *d'Orbigny*, 1853.

Holaster striatoradiatus, d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 113, pl. DCCCII et DCCCIII; 1853.

LOC. : Ciply; très-rare. Tufeau de Maestricht.

Coll. Cornet.

AUTRES LOC. : Maestricht (Hollande). Terrain crétacé supérieur.

40. HOLASTER SUBORBICULARIS, *Agassiz*, 1836.

Holaster suborbicularis, Ag., *in* d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 93, pl. DCCCXIV, fig. 6-7, et DCCCXV; 1850.

LOC.: Tournay; assez commun. Tourtia de Tournay.

Coll. de l'Université de Liége, Dewalque.

AUTRES LOC.: Dans presque toutes les localités où l'étage cénomanien a été signalé.

41. HOLASTER CARINATUS, *Agassiz*, 1847.

Holaster carinatus, Ag., *in* d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 104, pl. DCCCXVIII; 1853.

LOC. : Tournay; assez commun. Tourtia de Tournay.

Coll. de l'Université de Liége, Dewalque.

AUTRES LOC. : Dans presque toutes les localités où l'étage cénomanien a été signalé.

42. CARDIASTER ANANCHYTIS, *d'Orbigny*, 1853.

Cardiaster ananchytis, d'Orb., *Paléont. franç.*, t. VI, p. 131, pl. DCCCXXVI; 1853.

Cette espèce n'est autre que le *Spatangus granulosus* de Goldfuss, que d'Orbigny a placé dans le genre *Cardiaster*, en lui rendant le nom plus ancien d'*ananchytis*.

Loc. : Spiennes; assez rare. Craie de Spiennes. — Ciply; rare. Craie grise de Ciply et poudingue de La Malogne.

Coll. Cornet, ma collection.

Autres loc. : Meudon (Seine-et-Oise) (France); Harfordbridge, Swassham, Thilford, Londonderry (Angleterre); Maestricht (Hollande). Terrain crétacé supérieur.

43. CARDIASTER HEBERTI, *Cotteau*, 1859.

Cette belle espèce, dont nous avons fait faire le moule en plâtre (C. 13), a été mentionnée pour la première fois dans nos *Échinides de la Sarthe*, p. 240; elle n'a jamais été décrite ni figurée.

Loc. : Cuesmes; très-rare. Craie d'Obourg.

Coll. de la Sorbonne.

Autres loc. : Meudon (Seine-et-Oise). Étage sénonien.

44. OFFASTER PILULA, *Desor*, 1856.

Cardiaster pilula, d'Orb., *Paléont. franç.*, terr. crét., t. VI, p. 126, pl. DCCCXXIV; 1853.

Loc. : Harmignies; assez rare. Craie de Nouvelles. — Spiennes; rare. Craie de Spiennes.

Coll. Cornet, ma collection.

Autres loc. : Meudon (Seine-et-Oise), Sens (Yonne), Beauvais (Oise) (France); comtés de Sussex et de Kent (Angleterre). Étage sénonien.

45. MICRASTER BRONGNIARTI, *Hébert*, 1856.

Micraster Brongniarti, Hébert, *Études sur le terrain crétacé, 1re partie : Fossiles de la Craie de Meudon, Mém. Soc. géol. de Fr.*, 2e sér., t. V, pl. XXIX, fig. 14 *a–d*; 1856.

Les exemplaires que nous rapportons à cette espèce diffèrent un peu du type de Meudon par leurs aires ambulacraires plus larges et par leur ambitus moins sinueux.

Loc. : Harmignies; assez rare. Craie de Nouvelles.

Coll. Cornet, ma collection.

AUTRE LOC. : Meudon (Seine-et-Oise). Étage sénonien.

46. MICRASTER GLYPHUS, *Schlüter*, 1869.

Micraster glyphus, Schlüter, *Fossile Echinodermen des nœrdlichen Deutschland*, p. 13, fig. 2 et 2*a*; 1869.

Pl. XX, fig. 6-10.

Espèce de grande taille, cordiforme, dilatée et fortement échancrée en avant, rétrécie et obtusément acuminée en arrière. Face supérieure plus ou moins renflée, obliquement déclive dans la région antérieure, ayant sa plus grande hauteur en arrière du sommet apical. Face postérieure étroite, tronquée, légèrement rentrante. Face inférieure subconvexe, surtout à son extrémité postérieure. Sommet apical un peu excentrique en arrière. Sillon antérieur étroit et atténué à la face supérieure, plus large et très-profondément accusé vers l'ambitus et jusqu'au péristome. Aire ambulacraire impaire composée de pores simples, arrondis, séparés par un renflement granuliforme, d'autant plus espacés qu'ils s'éloignent du sommet. Aires ambulacraires paires plus excavées, inégales ; les postérieures un peu arrondies et beaucoup plus courtes que les autres. La zone interporifère est finement granuleuse et fortement déprimée au milieu, et chaque plaque porifère présente, entre les paires de pores, une rangée très-distincte de petits granules. Péristome semilunaire, très-rapproché du bord antérieur, muni d'une lèvre saillante. Périprocte arrondi, recouvert par une saillie plus ou moins apparente, s'ouvrant à la face postérieure, au sommet d'une area ovale et vaguement circonscrite.

Dimensions : Hauteur, 35^{mm}; diamètre antéro-postérieur, 62^{mm}; diamètre transversal, 57^{mm}.

Rapports et *différences :* Voisine du *M. cor-anguinum* avec lequel nous l'avions d'abord confondue, cette espèce s'en distingue certainement par son sommet ambulacraire moins excentrique en arrière, par son sillon antérieur plus apparent vers l'ambitus, par son péristome encore plus rapproché du bord antérieur, par ses aires ambulacraires postérieures plus arrondies et par la disposition toute différente des granules qui recouvrent les plaques porifères.

Nous avons pu comparer, dans la collection de M. de Loriol, à nos échantillons de Belgique, un exemplaire type du *M. glyphus*, et le rapprochement que nous établissons ne nous paraît pas douteux. L'individu figuré par Schlüter semble, au premier aspect, un peu différent du nôtre par sa taille, par sa forme générale et par la structure

de ses aires ambulacraires; mais dans la description, l'auteur prend soin de dire qu'il s'agit d'un très-gros exemplaire, plus sinueux sur les bords que ne le sont ses autres échantillons, et que les aires ambulacraires n'ont pas été exactement dessinées.

M. Desor avait depuis longtemps désigné dans les collections ce *Micraster* sous le nom de *M. Schlœnbachi ;* mais cette dénomination n'ayant été publiée nulle part, le nom de *glyphus* doit rester à l'espèce.

Loc. : Cuesmes, Ciply; assez rare. Craie d'Obourg.

Coll. Cornet, de Loriol, ma collection.

Autres loc. : La Palarea, près Nice (Alpes-Maritimes); Salzgitter (Hanovre); Darup (Westphalie). Étage sénonien.

Explic. des fig. : Pl. XX, fig. 6, *Micraster glyphus*, vu de côté; fig. 7, face supérieure ; fig. 8, face inférieure ; fig. 9, aire ambulacraire antérieure, grossie; fig. 10, plaque ambulacraire, grossie.

47. MICRASTER *sp.*

On rencontre assez fréquemment, soit à Spiennes, soit à Harmignies, un *Micraster* que nous nous bornons à mentionner sans dénomination spécifique. Ce n'est pas le *M. cor-anguinum*, Ag., encore moins le *M. Brongniarti*, Héb. Il diffère essentiellement de ces deux espèces par sa forme générale, par son sillon antérieur plus accusé, et surtout par la nature et la disposition de ses granules ambulacraires. Il se rapproche assurément davantage du *M. glyphus*, Schlüter, dont il n'est peut-être qu'une variété; il nous a paru cependant s'en distinguer par son aspect plus cordiforme, par ses aires ambulacraires plus profondes, creusées en forme de toit et moins arrondies dans la région postérieure. Les exemplaires de cette espèce que nous avons sous les yeux ne sont pas suffisamment caractérisés pour que nous puissions, quant à présent, nous prononcer d'une manière positive.

Loc. : Spiennes, Harmignies; assez abondant. Craie de Spiennes.

Coll. Cornet, Dewalque, ma collection.

48. EPIASTER GIBBUS, Schlüter, 1869.

Epiaster gibbus, Schlüter, *Foss. Echinodermen des nœrdlichen Deutschland*, p. 15, pl. II, fig. *a*, *b* et *c*; 1869.

Ainsi que l'a reconnu M. Schlüter, le *Micraster gibbus*, Ag., est un véritable *Epiaster* qui ne présente aucune trace de fasciole sous-anal.

Nos exemplaires de la Craie d'Obourg sont parfaitement caractérisés par leur forme élevée, subconique, un peu acuminée en arrière, leur

sommet apical excentrique en avant, leur péristome éloigné du bord, leur face inférieure plane et l'absence de fasciole. Ils sont absolument identiques avec ceux qu'on rencontre à La Palarea, près Nice, associés au *Micraster glyphus*.

Parmi les échantillons très-nombreux et d'une admirable conservation, provenant de La Faloise (Somme), que possède la collection de la Sorbonne et qui sont rapportés au *Micraster gibbus*, quelques-uns, mais en très-petit nombre, présentent des traces de fasciole; peut-être ces exemplaires appartiennent-ils à une autre espèce?

Les exemplaires de La Palarea, comme ceux des environs de Mons, n'offrent aucun vestige de fasciole.

Loc. : Cuesmes; assez commun. Craie d'Obourg.

Coll. Cornet, ma collection.

Autres loc. : La Faloise (Somme)?, Châlons-sur-Marne (Marne), La Palarea (Alpes-Maritimes) (France); Swedt-sur-l'Oder, Witkowick, Holtwick (Allemagne).

Le nombre des espèces que nous venons de passer en revue s'élève à quarante-huit. Ces espèces sont ainsi distribuées dans les différentes assises qui, suivant MM. Cornet et Briart, partagent le terrain crétacé des environs de Mons.

La Meule de Bracquegnies ne nous a offert qu'une seule espèce :

Cidaris velifera, Bronn.

Quinze espèces ont été rencontrées dans le Tourtia de Tournay:

Cidaris vesiculosa, Goldf.,
Salenia rugosa, d'Archiac,
Pseudodiadema variolare, Cott.,
Orthopsis granularis, Cott.,
Cyphosoma Cenomanense, Cott.,
Goniopygus Menardi, Ag.,
Cottaldia Benettiæ, Cott.,
Codiopsis doma, Ag.,
Discoïdea subuculus, Klein,
Echinoconus Rhotomagensis, d'Orb..
Pyrina Des Moulinsi, d'Arch.,
Pygaulus pulvinatus, Ag.,
Catopygus columbarius, d'Arch.,
Holaster suborbicularis, Ag.,
— *carinatus*, Ag.

Trois espèces ont été recueillies dans le Tourtia de Mons :

Cidaris vesiculosa, Goldf.,
— *Sorigneti*, Desor,
Discoïdea subuculus, Klein.

Les Dièves ne nous ont présenté que trois espèces :

Cidaris vesiculosa, Goldf.,
— *Sorigneti*, Desor,
Echinoconus subrotundus, d'Orb.

Deux espèces appartiennent à la Craie de Maisières :

Cidaris clavigera, Kœnig.
Cyphosoma tenuistriatum, Ag.

La Craie d'Obourg renferme cinq espèces :

Caratomus sulcatoradiatus, Desor,
Echinocorys vulgaris, Breyn.,
Cardiaster Heberti, Cott.,
Micraster glyphus, Schlüter,
Epiaster gibbus, Schlüter.

La Craie de Nouvelles et celle de Spiennes nous ont fourni sept espèces :

Cidaris sceptrifera, Mantell,
Cyphosoma corollare, Ag.,
Echinocorys vulgaris, Breyn.,
Cardiaster ananchytis, d'Orb.,
Offaster pilula, Desor,
Micraster Brongniarti, Héb.,
— *sp.*

Cinq espèces se sont montrées dans la Craie grise de Ciply :

Cidaris Faujasi, Desor,
— *Hardouini*, Desor,
Catopygus fenestratus, Ag.,
Echinocorys vulgaris, Breyn.,
Cardiaster ananchytis, d'Orb.

Le Poudingue de La Malogne contient seize espèces :

Cidaris Faujasi, Desor,
— *Hardouini*, Desor,
Peltastes heliophorus, Cott.,
Salenia Bonissenti, Cott.,
Cyphosoma radiatum, Sorign.,
— *Corneti*, Cott.,
Pyrina Houzeaui, Cott.,
Caratomus avellana, Ag.,
Nucleolites analis, Ag.,
— *cor-avium*, Desor,
Catopygus fenestratus, Ag.,
— *pyriformis*, Ag.,
Rhynchopygus Marmini, d'Orb.,
Cassidulus lapis-cancri, Lam.,
— *elongatus*, d'Orb.,
Cardiaster ananchytis, d'Orb.

Le Tufeau de Maestricht a fourni deux espèces :

Temnocidaris Danica, Cott.,
Hemipneustes striatoradiatus, d'Orb. sp.

Si maintenant nous cherchons à établir la concordance qui existe entre ces diverses assises et les dépôts observés sur d'autres points, nous trouvons que le Tourtia de Mons et celui de Tournay se rangent parfaitement bien dans l'étage cénomanien. — Quant à la Meule de Bracquegnies, quelques radioles isolés et assez mal conservés ne suffisent pas, bien qu'ils appartiennent à une espèce cénomanienne, pour rattacher cette couche, si riche du reste en fossiles d'autre nature, à l'étage cénomanien.

Les Dièves, qui renferment en assez grande abondance l'*Echinoconus subrotundus* partout si caractéristique de l'étage turonien, correspondent, comme le pensent d'ailleurs MM. Cornet et Briart, à la zone à *Inoceramus problematicus*, malgré la présence de deux espèces de radioles de *Cidaris (C. vesiculosa* et *C. Sorigneti)*, déjà rencontrées dans l'étage cénomanien.

La Craie de Maisières, très-pauvre, du reste, en Échinides, paraît représenter la base de l'étage sénonien.

Il existe ici, dans la Craie des environs de Mons, une lacune considérable : aucun dépôt ne nous semble correspondre aux couches à *Micraster brevis*, à *M. breviporus*, à *M. cor-testudinarium*, et même à *M. cor-anguinum*, dont les assises sont, en France, largement développées et si riches en fossiles. Mais, d'un autre côté, la Craie supérieure à la zone à *M. cor-anguinum* atteint une puissance qu'elle ne montre, je crois, dans aucune autre région. Elle est représentée par la Craie de Saint-Waast, dont l'épaisseur, suivant M. Cornet, est de 100 mètres et qui ne renferme pas d'Échinides, mais que caractérisent les *Belemnitella quadrata* et *B. vera;* par la Craie d'Obourg, avec *Cardiaster Heberti* et *Micraster glyphus ;* par la Craie de Nouvelles et de Spiennes, avec *Cyphosoma corollare* et *Magas pumilus;* par la Craie grise de Ciply, qui, en même temps que l'*Echinocorys vulgaris,* renferme déjà quelques espèces de la Craie tout à fait supérieure : *Cidaris Hardouini, C. Faujasi, Catopygus fenestratus*, etc.

Le Poudingue de La Malogne, avec ses nombreux Échinides, et le Tufeau de Maestricht, avec l'*Hemipneustes striatoradiatus,* appartiennent à la Craie la plus supérieure, à l'étage danien de d'Orbigny.

M. **Cotteau** remercie, au nom de la Société géologique de France :

M. le Ministre des Travaux publics de Belgique et les hauts fonctionnaires de l'administration des Chemins de fer de l'État, pour les faveurs qu'ils ont accordées à la Société afin de faciliter ses excursions;

Les autorités et les habitants de la ville de Mons, la Société des Sciences du Hainaut et la Société géologique de Belgique, pour l'accueil sympathique qu'ils ont fait aux savants étrangers ;

La Société du Wauxhall, qui a donné à la Société une belle fête musicale ;

MM. Cornet et Briart, à qui la Société doit d'avoir pu en si peu de jours constater tant de faits géologiques intéressants, dont quelques-uns ont, au point de vue scientifique, une importance considérable ;

M. Houzeau de Lehaie, pour les soins qu'il a apportés dans l'organisation des excursions.

M. l'avocat **Francart** remercie ensuite la Société au nom des personnes étrangères qu'elle a bien voulu admettre à ses séances et à ses excursions.

Puis le Président déclare close la première partie de la session extraordinaire de 1874.

Seconde partie : Réunion à Avesnes (1).

Les membres de la Société qui ont pris part à la seconde partie de la réunion extraordinaire de 1874 sont :

MM. Barrois (Ch.).
Berthaud.
Briart (Alph.).
Charpentier de Cossigny.
Chellonneix.
Cornet (F. L.).
Danglure.
Debray.
Delesse.
MM. Dewalque.
Fabre (G.).
Fontannes.
Gosselet.
Guyerdet.
Lapparent (de).
Léenhardt.
Ortlieb.
Potier.

Un grand nombre de membres de la Société géologique du Nord et de personnes étrangères ont assisté aux séances et suivi les excursions; nous citerons :

MM. Baudry, Notaire, à Avesnes.
Bosquet, Avocat, à Avesnes.
Boutteau, Pharmacien, à Landrecies.
Brochet, à Landrecies.

(1) *Liste des principales publications relatives à la géologie des environs d'Avesnes.*

D'Archiac. *Description géologique du département de l'Aisne* (*Mém. Soc. géol. France*, 1re sér., t. V) ; 1843.

Cornet et Briart. *Description minéralogique et stratigraphique de l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut* (*Mém. cour. Ac. R. Belgique*, t. XXXIII) ; 1867.

Dupont. *Sur le Calcaire carbonifère de la Belgique et du Hainaut français* (*Bull. Ac. R. Belgique*, 2e sér., t. XV) ; 1863.

— *Notice sur le marbre noir de Bachant (Hainaut français)* (*Id.*, t. XVII) ; 1864.

— *Observations sur la constitution du Calcaire carbonifère de la Belgique* (*Id.*, t. XXXI) ; 1871.

Gosselet. *Sur le terrain dévonien de l'Ardenne et du Hainaut* (*Bull. Soc géol. France*, 2e sér., t. XIV) ; 1857.

— *Sur l'existence du Gault dans le Nord et dans le Hainaut* (*Id.* t. XVI) ; 1858.

— *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais ;* 1860.

— *Sur les terrains primaires de la Belgique et du Nord de la France* (*Bull. Soc. géol. France*, 2e sér., t. XVIII) ; 1860.

MM. CAULLERY (Omer).
CAVERNE, Pharmacien, à Avesnes.
CROY, Agent d'assurances, à Avesnes.
DEBOUZY, à Wignehies.
DÉCOCQ, Membre de la Société géologique du Nord.
DELSAUT, Clerc de notaire.
DOMBRET, à Ferrières-la-Grande.
GABET, Pharmacien, à Landrecies.
GEORGES, Pharmacien, à Bohain.
GOSSELET père, Pharmacien.
GRAVET (Michel).
GUILLEMIN, Conseiller général, à Avesnes.
GUILLEMIN fils.
HACHEZ, Agent de banque, à Avesnes.

Gosselet. *Constitution géologique du Cambrésis*; 1865.
— *Programme d'une Description géologique et minéralogique du département du Nord;* 1867.
— *Observations sur le terrain silurien de l'Ardenne* (*Bull. Ac. R. Belgique,* 2e sér., t. XXVI); 1868.
— *Réflexions sur le gisement de la Houille dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais* (*Mém. Soc. Sciences de Lille*); 1871.
— *Esquisse géologique du département du Nord,* 1er fascicule: *Terrains primaires;* 1870-72.
— *Le système du Poudingue de Burnot* (*Ann. Sc. géol.*, t. IV); 1873.
— *De l'Extension des couches à* Nummulites lævigata *dans le Nord de la France* (*Bull. Soc. géol. France,* 3e sér., t. II); 1873.
— *Carte géologique de la bande méridionale des calcaires dévoniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse* (*Bull. Ac. R. Belgique,* 2e sér., t. XXXVII); 1874.
Hébert. *Quelques renseignements nouveaux sur la constitution géologique de l'Ardenne française* (*Bull. Soc. géol. France,* 2e sér., t. XII); 1855.
Lapparent (de). *Note sur les gisements de sable et d'argile plastique du Vermandois et du Cambrésis* (*Id.,* 3e sér., t. II); 1874.
Meugy. *Recherches sur le terrain crétacé du Nord de la France;* 1855.
— *Carte géologique de l'arrondissement d'Avesnes* (*Bull. Soc. géol. France,* 2e sér., t. XIX); 1862.
Omalius d'Halloy (d'). *Essais sur la Géologie du Nord de la France* (*J. des mines,* t. XXIV); 1808.
Thorent. *Mémoire sur la constitution géologique de la partie nord du département de l'Aisne et de l'extrémité sud du département du Nord* (*Mém. Soc. géol. France,* 2e sér., t. III); 1839.
— *Description de l'*Asterias constellata (*Bull. Soc. géol. France,* 2e sér., t. I); 1844.
Société géologique de France. *Réunion extraordinaire à Valenciennes* (*Id.*, t. X); 1853.

MM. LECOCQ, Membre de la Société géologique du Nord.
LÉCUYER, Vérificateur des Douanes, à Avesnes.
LÉCUYER fils.
LÉCUYER, Employé, à Avesnes.
LELOIR, Membre de la Société géologique du Nord.
LELORRAIN, Docteur en médecine, à Paris.
LEROY, Pharmacien, à Sains.
LUBIN, Docteur en médecine, à Avesnes.
MANESSE, Avocat, à Avesnes.
MARISCAL, Pharmacien, à Avesnes.
OBLET, Pharmacien, à Etrœungt.
OBLET fils.
PAPILLON, à Vervins.
PASQUAL, Avocat, à Avesnes.
RAUX, Pharmacien, à Avesnes.
ROGIE, à Vervins.
TAISNE, Pharmacien, à Fourmies.
TORDEUX (E.), Filateur, à Avesnelles.
TORDEUX-PECQUERIAUX, Filateur, à Avesnelles.
WÉRY, Propriétaire, à Saint-Hilaire.

La Société a quitté Mons le 5 septembre à 7 heures du matin. A son arrivée à Avesnes, elle a été reçue par la Municipalité de cette ville, qui avait tenu à honneur de venir au devant d'elle avec la musique municipale. La place manquant dans les hôtels, les habitants d'Avesnes offrirent gracieusement l'hospitalité aux géologues, et pendant le dîner la musique joua divers airs.

Séance du 5 *septembre* 1874.

PRÉSIDENCE DE M. DEWALQUE.

La séance est ouverte à 8 heures dans la salle du Théâtre.

La parole est donnée à M. Gosselet pour rendre compte de l'excursion faite dans la journée :

Compte-rendu de l'excursion du 3 *septembre à* **Ferrières-la-Grande, Limont** *et* **Saint-Remy-Chaussée,** par M. **Gosselet.**

La région d'Avesnes est à l'extrémité occidentale du plateau primaire de l'Ardenne. Le sous-sol y est presque entièrement constitué

par les terrains carbonifère et dévonien. En Belgique et dans le Nord de la France ces deux terrains remplissent deux bassins juxtaposés, qui s'étendent de l'est à l'ouest et dont le fond est formé par le terrain silurien fortement redressé. Entre ces deux bassins, les séparant l'un de l'autre, il y a tantôt une crête de terrain silurien, tantôt une simple faille. J'ai nommé le bassin du Nord *bassin de Namur ou de Valenciennes,* et le bassin du Sud *bassin de Dinant ou d'Avesnes.* A Mons nous étions au milieu du bassin de Namur ; mais les roches primaires y sont à une si grande profondeur, que nous n'avons pas pu les étudier.

Dans notre excursion au *Caillou-qui-bique,* nous avons atteint le bord septentrional du bassin de Dinant; nous avons constaté que les couches plongent vers le sud, s'enfonçant ainsi sous le pays d'Avesnes. Elles sont fortement redressées et plissées; on voit qu'elles ont subi une formidable poussée du sud vers le nord, et qu'à l'époque de leur dépôt elles devaient occuper une surface plus considérable. Dans notre trajet de Maubeuge à Avesnes nous avons pu constater l'existence de plusieurs de ces plis.

Si les terrains primaires dominent dans les environs d'Avesnes, il s'y trouve cependant des couches secondaires et tertiaires. Elles couvrent les plateaux ou remplissent des poches creusées à la surface des terrains primaires.

Les dépôts secondaires sont les sables du Gault et les marnes vertes à *Pecten asper.*

Les premiers sont analogues à certaines couches que nous avons vues au nord de Mons. M. Meugy, adoptant les idées de Dumont, les a appelés *aachéniens.* Je les rapporte au Gault, parce que j'y ai trouvé à Wignehies, dans les parties les plus élevées, *Nucula pectinata, Turritella Vibrayeana, Ammonites mamillaris* et autres espèces caractéristiques de cet étage.

Les marnes vertes à *Pecten asper* recouvrent parfois les sables du Gault, mais plus souvent elles reposent directement sur les terrains primaires. Elles constituent un fond argileux, peu fertile, propre uniquement aux prairies. On les exploite parfois comme amendement, sans bien se rendre compte des effets qu'elles produisent. N'agissent-elles que comme marne? Les nodules de phosphate de chaux qu'elles renferment n'ont-ils aucune influence? N'en est-il pas de même de la potasse qui y est très-abondante, car la glauconie dont les grains colorent la marne en vert est un silicate de potasse contenant jusqu'à 15 % d'alcali?

Les terrains tertiaires des environs d'Avesnes sont :

1° Le sable blanc de l'Éocène inférieur (Sables d'Ostricourt, Sables

de Bracheux, partie supérieure), qui constitue un certain nombre de hauteurs, telles que le bois du Faulx près de Glageon. Il est souvent très-difficile à distinguer du sable du Gault auquel il est parfois superposé;

2° Les silex à *Nummulites lævigata*, restes d'une couche détruite par ravinement et dont les débris couronnent quelques hauteurs.

Enfin vient presque partout un limon que l'on peut rapporter au terrain quaternaire ou diluvien; il est jaune, panaché de veines blanches, et ses relations avec le limon des environs de Mons et du Sud du département ne sont pas encore bien établies.

Tableau des terrains des environs d'Avesnes.

Terrain diluvien.....	Limon panaché.			
— éocène.....	Silex à *Nummulites lævigata*.			
	Sable blanc.			
— crétacé.....	Marnes vertes à *Pecten asper*.			
	Sables blancs et ferrugineux			
— carbonifère..	Schistes houillers.			
	Calcaire carbonifère.			
— dévonien....	supérieur.	Psammites du Condros.	Calcaire et schistes d'Étrœungt.	
			Psammites du Condros proprement dits.	
		Schistes de Famenne...	Schistes de Famenne proprement dits.	
			Schistes à *Cardium palmatum*.	
			Schistes et calcaire à *Rhynchonella cuboïdes*.	
	moyen...	Calcaire de Givet.....		
	inférieur..	Schistes à Calcéoles....		
		Grauwacke.....	Grauwacke de Hierges.	
			Schistes rouges de Vireux.	
			Grès noir de Vireux.	
			Grauwacke de Montigny.	
			Grès d'Anor.	
		Schistes de Gédinne....	Schistes bigarrés.	
			Schistes fossilifères de Mondrepuits.	
			Arkose.	
			Poudingue de Fépin.	

Vendredi la Société a vu, sur les bords de l'Hogneau, les schistes rouges, avec poudingue, du *Caillou-qui-bique,* surmontés par la grauwacke avec Encrines qui représente dans cette région la Grauwacke de Montigny. Au-dessus viennent les Schistes à Calcéoles, très-peu épais de ce côté du bassin, puis les calcaires d'Autreppe qui représentent le Calcaire de Givet. C'est là que la Société a laissé la coupe; nous allons la reprendre à ce niveau.

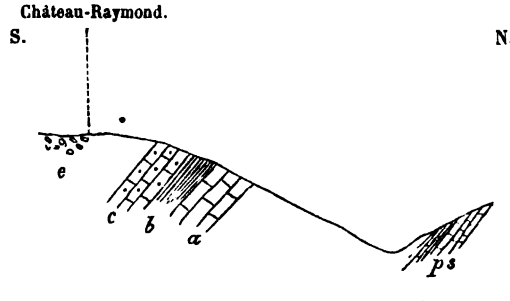
En quittant la gare de Maubeuge, des voitures nous ont conduits à Ferrières-la-Grande. Avant de nous rendre aux carrières, nous nous sommes arrêtés chez M. Dombret, qui nous a montré une belle collection de fossiles primaires et crétacés du pays.

Les carrières de Ferrières-la-Grande sont ouvertes dans un calcaire noir, exploité pour marbre et surtout pour pierre à chaux. Les fossiles y sont très-rares; néanmoins M. Dombret a su y découvrir de magnifiques exemplaires de *Gomphoceras* et d'*Euomphalus*. La Société y a reconnu une petite couche remplie de *Chonetes* (*C. armata?*). Le calcaire de Ferrières est le même que celui des environs de Bavai, dont il est séparé par une selle remplie par les Schistes de Famenne et les Psammites du Condros. On doit le rapporter à la partie supérieure du Calcaire de Givet (Dévonien moyen) (1).

En sortant de Ferrières-la-Grande, la Société a vu les Schistes de Famenne à l'état de schistes verdâtres, finement feuilletés, reposant sur le calcaire. Un peu plus loin, un trou, aujourd'hui bouché, m'a révélé la présence des Psammites du Condros.

Au ruisseau qui traverse la route au nord de Château-Raymond, la Société a mis pied à terre. Sur la rive droite du ruisseau se montrent encore les Psammites du Condros; sur la rive gauche on constate la coupe suivante (fig. 15) :

Fig. 15.



(1) Cette détermination, admise jusqu'à présent par tous les géologues et que je croyais encore juste en septembre dernier, me paraît maintenant (avril 1875) fautive.

ps. Psammites ;
a. Calcaire noir, avec quelques Encrines. . . 6m ;
b. Schistes feuilletés . . . . . 10m ;
c. Calcaire à Encrines (Petit granite).

Au-delà on ne voit plus les couches ; mais près du chemin de Ferrières-la-Petite, le bord de la route est formé par du limon rouge, *e*, rempli de fragments de silex qui souvent contiennent des moules d'Encrines. Ces silex indiquent la présence, à une faible profondeur, de calcaire à silex.

Des carrières situées plus près de Ferrières-la-Petite complètent la coupe. L'une d'elles, A (pl. XVIII, fig. 4), encore en exploitation, est ouverte dans le calcaire à Encrines, *c*. D'une seconde, B, située à 10 mètres de la précédente et aujourd'hui abandonnée, on a extrait un marbre gris-rosé, *d*, avec nodules de calcite. Un peu au-delà le sol est jonché de silex avec Encrines, *e*. Une autre série de carrières, dites de La Garenne, C, situées à 50 mètres plus au sud, montre des couches de dolomie, *f*, tantôt solide et cohérente, tantôt pulvérulente ; le *Chonetes comoïdes* y est assez abondant.

Au sud de La Garenne, les couches se relèvent, et une autre carrière, D, que la Société n'a pas visitée, montre un calcaire noir, subcompacte, *e'*, surmonté de calcaire avec silex. C'est le calcaire de Bachant.

Ainsi la bande de calcaire carbonifère de Ferrières-la-Petite a la composition suivante :

a. Calcaire noir ;
b. Schistes feuilletés ;
c. Calcaire à Encrines (Petit granite) ;
d. Calcaire rosâtre ;
e. Calcaire noir, subcompacte, avec silex ;
f. Dolomie à *Chonetes comoïdes*.

Remontée en voiture, la Société a suivi pendant quelque temps la direction des couches ; elle a passé, sans s'y arrêter, près d'une grande carrière de calcaire gris, compacte, dont on fait des pavés et qui est supérieur à la dolomie *f*.

Le calcaire de Ferrières-la-Grande appartient aux couches à *Rhynchonella cuboïdes*. Il forme une voûte anticlinale au milieu des Schistes de Famenne, et il se relève encore au nord aux environs de Jeumont et de Bavai, où on le voit constituant une bande régulière au sud du Calcaire de Givet, dont il est séparé par quelques schistes. Il y a eu en ce point une lacune dans les observations de la Société.

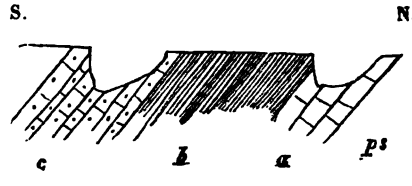
A La Marlière nous avons retrouvé le marbre rosâtre. La carrière, encore en exploitation, nous a fourni quelques fossiles :

Productus semireticulatus,	*Spirifer pinguis,*
Spirifer cuspidatus,	*Orthis resupinata.*

Tous ceux des membres présents qui avaient étudié le Calcaire carbonifère de Belgique ont reconnu le Calcaire de Waulsort de M. Dupont; mais à La Marlière sa position stratigraphique n'est pas appréciable, car la carrière est isolée; aussi était-il bon de déterminer cette position à Ferrières-la-Petite.

Un peu au sud, à l'endroit dit *Les Quatre-Chemins*, la Société a visité (fig. 16) une carrière ouverte dans le calcaire petit granite, *c*.

Fig. 16. *Coupe de la carrière des Quatre-Chemins.*



Elle a recueilli quelques *Pentremites* dans les couches inférieures, contre les schistes, *b*.

Il y a trois ans, on exploitait, à 100 mètres au nord, le calcaire noir à *Productus Flemingi, a*, qui repose sur les psammites, *ps*.

L'après-midi a été consacrée à étudier une seconde bande de Calcaire carbonifère, constituant le petit bassin de Limont-Fontaine, séparé du précédent par une voûte de Psammites du Condros.

La partie inférieure de l'étage y est peu nette, parce que le bassin de Limont est attenant à un autre, et que le pli anticlinal qui les sépare n'atteint pas la base du calcaire.

On constate dans le bassin de Limont les zones suivantes, de bas en haut (pl. XVIII, fig. 5) :

1° *b*. Schistes.

2° *c*. Calcaire à Encrines (Petit granite).

3° *e*. Calcaire noir, subcompacte, avec quelques silex; à la surface du sol il y a une poche remplie de nombreux silex.

4° *e'*. Calcaire noir, subcompacte, devenant grenu et dolomitique dans le haut.

5° *f*. Dolomie alternant dans le haut avec du calcaire gris; *Chonetes comoïdes*.

6° *g*. Calcaire blanc, servant à faire des pavés; *Productus Cora*.

7° *h*. Calcaire noir et bréchiforme, contenant un banc blanchâtre rempli de fossiles : *Productus undatus*.

8° *i*. Calcaire compacte, noir ou gris, parfois bréchiforme; *Productus giganteus*.
9° *k*. Brèche.

Au-delà les couches se relèvent et peuvent s'observer avec l'inclinaison inverse. Près du Moulin des Pendants (Saint-Remy-mal-bâti), où elles sont presque verticales, la Société a pu voir la superposition du calcaire noir, subcompacte, *e'*, au calcaire petit granite, *c'*. A la base du premier j'ai trouvé de gros Euomphales, comme à Bachant; du reste les carrières de Bachant sont dans le prolongement occidental des mêmes bancs. Quelques pas plus loin les Psammites du Condros se montrent en face du moulin.

Les voitures ont ensuite conduit la Société à un troisième bassin, celui de Saint-Remy-Chaussée.

A l'angle de la route du Quesnoy avec l'ancienne Chaussée Brunehaut, nous avons constaté un bel affleurement des Psammites du Condros, avec nombreuses empreintes de *Spirifer Verneuili*.

Un peu à l'est, au hameau de La Queue-Noire-Jean, nous avons visité la partie supérieure du Calcaire carbonifère. Nous y avons vu un calcaire noir, compacte, traversé de filons de calcite blanche et d'oligiste rouge. La roche a été réduite en fragments recollés ensuite par un ciment argilo-ferrugineux; il en est résulté une brèche, qui a été exploitée comme marbre. La brèche est donc un accident géologique qui s'est produit postérieurement au dépôt et à la consolidation du Calcaire carbonifère; mais elle ne s'est formée avec ses caractères particuliers que là où les circonstances étaient favorables à sa production; c'est toujours dans le calcaire compacte à cassure nette et facile.

Dans la partie la plus élevée du Calcaire carbonifère, la Société a constaté la présence d'une petite couche d'anthracite impure, qui annonce le voisinage du terrain houiller; quelques pas plus au sud en effet, le calcaire cesse pour faire place aux schistes houillers.

La Société a vainement cherché à voir ces schistes; je n'avais pas été plus heureux il y a quelques années. Mais la présence d'une zone schisteuse est indiquée sur la Carte de M. Meugy, et elle peut aussi se déduire de la configuration du terrain. Comme ces schistes se trouvent au milieu d'un pli synclinal formé par le Calcaire carbonifère, j'en ai conclu (1) qu'ils appartiennent, non pas au terrain dévonien, comme le voulait M. Meugy, mais au terrain houiller (2).

(1) *Réflexions sur le gisement de la Houille dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais.*

(2) Depuis la réunion j'ai pu observer ces schistes dans un fossé; ils sont tout à fait semblables aux schistes houillers de Taisnières et d'Aulnoye.

J'ai négligé à dessein, dans le récit de cette journée, une sablière que nous avons vue à Ferrières-la-Petite. Dans une poche du calcaire on observe des sables avec galets de quartz blanc et traces de lignites. Quelques membres ont émis l'avis qu'on pouvait les rapporter aux terrains tertiaires; pour moi, je crois qu'ils sont crétacés, qu'ils appartiennent au système aachénien de Dumont. M. Briart ayant été étudier quelques extractions d'argile dans le voisinage, s'est rangé à la même opinion.

Séance du 6 septembre 1874.

PRÉSIDENCE DE M. DEWALQUE.

La séance a été précédée d'un banquet offert à la Société, dans l'Hôtel-de-Ville d'Avesnes, par les principaux habitants du pays. A la fin du dîner, M. le Maire d'Avesnes et M. le Sous-Préfet ont adressé à la Société quelques paroles de bienvenue et de remerciement.

M. le Président a ensuite remercié de leur accueil bienveillant les habitants d'Avesnes, et en particulier les membres de la Société archéologique et ceux de la Société de Pharmacie; il a tout spécialement exprimé à M. Tordeux, d'Avesnelles, l'habile et dévoué organisateur de la réunion, la reconnaissance de la Société.

La séance est ensuite ouverte dans la salle du Théâtre, au milieu d'un nombreux auditoire.

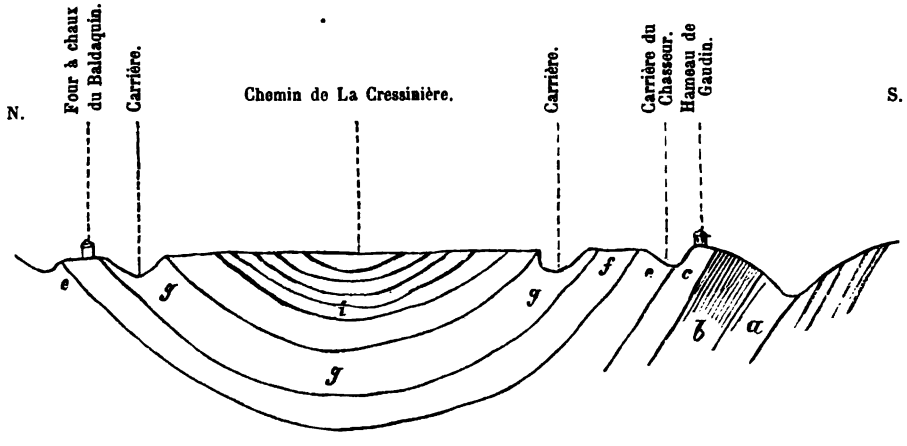
La parole est donnée à M. Gosselet pour rendre compte de la course faite dans la journée :

Compte-rendu de l'excursion du 6 septembre aux environs d'Avesnes et d'Étrœungt,
par M. Gosselet.

La seconde journée a été consacrée à étudier le Calcaire carbonifère des environs d'Avesnes.

Les bandes de Calcaire carbonifère de l'arrondissement peuvent se diviser en deux massifs : celui de Berlaimont et celui d'Avesnes. Le hameau de Gaudin nous a fourni une coupe excellente de ce dernier (fig. 17) :

Fig. 17. *Coupe du Calcaire carbonifère entre Gaudin et Le Baldaquin.*



Une première carrière, dite *du Baldaquin,* nous a montré un calcaire gris, *g,* compacte, rempli de *Productus sublævis,* et dont un banc présente une texture oolithique toute particulière; il plonge au sud.

Il y a quelques années, une carrière qui alimentait un four à chaux était ouverte au nord de la précédente, dans des bancs inférieurs, *e,* formés par un calcaire subcompacte, légèrement grenu, présentant, de place en place, des géodes tapissées de cristaux de calcite.

A quelques centaines de mètres au sud du calcaire à *Productus sublævis,* et par conséquent à un niveau géologique plus élevé, une carrière a été ouverte, près du chemin de La Cressinière, dans des bancs compactes, gris-clair, *i,* accompagnés de dolomie. On voit très-clairement ces bancs former un petit bassin synclinal. Au-delà de ce point central, toutes les couches se relèvent, et une série continue de carrières ou de trous permet de prendre la coupe complète.

Le calcaire compacte, accompagné de dolomie, a une épaisseur d'environ 50 mètres. Il me paraît correspondre au Calcaire à *Productus giganteus* de Limont-Fontaine. Voici le détail des couches, en commençant par les plus élevées:

Calcaire gris-clair, horizontal.	2m
Calcaire dolomitique et dolomie.	2m
Calcaire compacte et géodique, bleu-clair	3m
Calcaire compacte, gris-foncé, avec légers bancs de dolomie, incliné de 15°.	6m

Calcaire dolomitique	1m
Calcaire compacte, bleu	4m
Calcaire compacte, gris-violet	0m60
Calcaire dolomitique, gris-foncé, incliné de 30°	6m
Calcaire dolomitique, violacé	6m
Calcaire compacte, gris-foncé, avec quelques bancs noirs	10m
Dolomie pulvérulente	4m
Calcaire compacte, gris-bleuâtre, incliné de 40°, en bancs épais	6m

Au sud, on trouve 20 mètres de calcaire, *g*, compacte, gris-blanchâtre, employé pour faire des pavés. Le *Productus sublævis* y est très fréquent; on y rencontre aussi *Cyrtina septosa*, etc.

Après avoir traversé 60 mètres d'une dolomie, *f*, dont certains bancs sont remplis de tiges d'Encrines, on arrive à la carrière dite *du Chasseur*. On y exploite, comme pierre de taille, un calcaire, *e*, subcompacte ou finement grenu, parsemé de cavités géodiques que tapissent des cristaux de carbonate de chaux. M. Delesse y a reconnu, en outre, de la Gœthite. Ce calcaire géodique correspond au calcaire noir à phtanites du massif de Berlaimont.

Le banc inférieur de la carrière, *c*, est lamellaire, pétri de tiges d'Encrines; nous y avons facilement reconnu le Petit granite.

A Ferrières, entre le Petit granite et le calcaire noir à phtanites, la Société a vu un marbre gris-rosé, le marbre de La Marlière, qui représente le calcaire de Waulsort de M. Dupont. Ce marbre manque ici; sa place serait dans la carrière du Chasseur, entre les couches à Encrines et le calcaire géodique. Il y a donc en ce point une lacune, et cependant on ne voit aucune trace de discordance ou de ravinement. Je reviendrai tout à l'heure sur cette question importante.

Le calcaire petit granite se développe sous la route de Cartignies. Quand on descend vers le ruisseau, on voit des schistes finement feuilletés, *b*. Les fondations d'une maison près du pont sont établies sur le calcaire noir à *Productus Flemingi*, *a*; il n'est plus visible maintenant, mais j'y ai ramassé des fossiles il y a quelques années.

En remontant sur l'autre rive du ruisseau, nous avons constaté des alternances de schistes et de calcaire, où nous avons trouvé : *Spirifer Verneuili*, *S. distans*, *Orthis armata*. C'est la partie supérieure du terrain dévonien, que nous verrons bien développé à Étrœungt.

Sur la hauteur affleure un terrain sablo-argileux, vert, où nous n'avons pas trouvé de fossiles, mais qui sur certains points contient abondamment *Pecten asper*.

La Société s'est ensuite rendue en voiture à Étrœungt, où elle a visité, après avoir déjeuné, les belles carrières du Parc.

L'église d'Étrœungt et toute la partie haute du village sont bâties

sur le calcaire dolomitique, exploité dans des carrières que nous n'avons pas eu le temps de voir, mais que la Société géologique a visitées en 1853. Ce calcaire dolomitique lui avait été désigné à tort comme dévonien (1). Au sud, sur la route du Nouvion, au hameau de La Poirée, on voit les couches plus élevées, le calcaire gris à *Productus sublævis*. Si on marche, au contraire, au nord, comme nous l'avons fait, on traverse des couches de plus en plus anciennes : une petite carrière ouverte au-delà du cimetière montre le calcaire petit granite ; un peu plus loin le calcaire noir à *Productus Flemingi* affleure sur le bord du fossé ; puis viennent des schistes, qui se prolongent, avec intercalation de divers bancs calcaires, jusqu'aux carrières du Parc.

J'ai donné, il y a dix-sept ans, la coupe détaillée de ces carrières (2). On peut y distinguer des bancs supérieurs, qui sont noirs, argileux, gélifs, et des bancs inférieurs, qui sont sublamellaires, remplis de débris d'Encrines, et qui fournissent une excellente pierre de construction ; on pourrait, dans un examen superficiel, les confondre avec le Petit granite carbonifère. Entre chaque banc il y a une mince couche de schistes.

Les fossiles n'y sont pas très-communs ; cependant la Société a pu en recueillir quelques exemplaires. Les principales espèces sont :

Phacops latifrons,
Spirifer Verneuili,
— *distans,*
Spirigera Roissyi,
Terebratula hastata,
Rhynchonella pleurodon,
Orthis crenistria,
Productus scabriculus.

Cette faune présente un mélange fort remarquable d'espèces carbonifères et d'espèces dévoniennes. Ce fait, que j'avais reconnu dès 1857 (3), rencontra une telle opposition de la part des géologues les plus autorisés, que je crus m'être trompé dans mes déterminations ; mais une étude scrupuleuse des fossiles confirma mes premières appréciations, et bientôt M. Dupont généralisait pour toute la Belgique ce passage insensible de la faune dévonienne à la faune carbonifère. Maintenant du reste que l'idée des cataclysmes a disparu de la science, la réunion dans des couches intermédiaires d'espèces caractéristiques de terrains différents ne soulève plus la moindre objection.

Après avoir traversé l'Helpe, la Société a vu, au hameau de Clousy,

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. X, p. 629.
(2) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XIV, p. 361.
(3) *Loc. cit.*

les schistes et calcaires du chemin de Toutvent signalés par M. Hébert (1). Ces couches appartiennent encore à l'assise d'Étrœungt, mais leurs fossiles sont un peu différents de ceux des calcaires du Parc, sous lesquels ils s'enfoncent. Les espèces les plus abondantes sont :

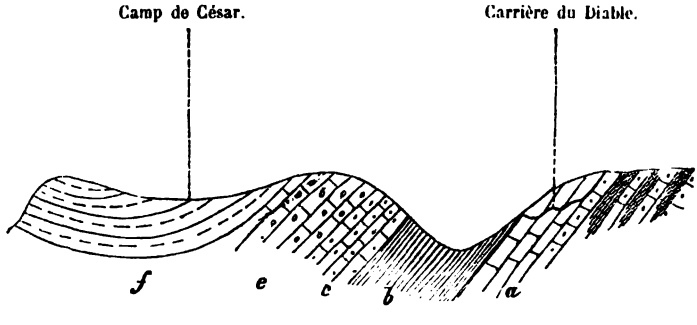
Spirifer distans.
— *Verneuili,*
— *hystericus,*
Spirigera concentrica,
Orthis armata,
Cyathophyllum vermiculare.

Sur ces schistes la Société a pu remarquer une sorte de diluvium, formé de silex usés, dont les uns viennent de la Craie, mais dont les autres sont tertiaires, car ils contiennent des *Nummulites lævigata.*

A Avesnelles, où nous ont ensuite conduits les voitures, la Société a observé un nouveau pli de Calcaire carbonifère, ou plutôt le prolongement oriental du petit bassin qu'elle avait étudié dans la matinée au Baldaquin. Mais, tandis qu'au Baldaquin les bancs inférieurs ne sont pas visibles, à Avesnelles les couches supérieures manquent.

La coupe du Camp de César (fig. 18) nous a montré :

Fig. 18. *Coupe du camp de César.*



a. Calcaire compacte, noir (calcaire d'Avesnelles), à cassure conchoïde. Ses principaux fossiles sont :

Productus Flemingi,
— *Heberti,*
Chonetes variolaria,
Rhynchonella pleurodon.
Spirifer Mosquensis.
Euomphalus æqualis,
Serpularia serpula.

M. Hébert y a signalé, en 1855, quelques fossiles spéciaux jusqu'alors à l'Irlande
b. Schistes feuilletés.
c. Calcaire à Encrines (Petit granite).
e. Calcaire géodique.
f Dolomie constituant le plateau du camp.

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XII, p. 1178.

Au nord les couches se relèvent et reparaissent dans le village d'Avesnelles. Contre la Petite-Helpe, il y a une carrière où on exploite le calcaire noir à *Productus Flemingi*, et sur le chemin, des schistes où M. Tordeux a trouvé :

Spirifer partitus,	*Pleurodyctium*.
Orthis,	

La présence, dans le Calcaire carbonifère, de ce dernier type considéré jusqu'ici comme caractéristique du Dévonien, est une découverte fort intéressante que la Science doit à M. Tordeux.

La Société s'est ensuite transportée sur la passerelle du chemin de fer pour voir dans la tranchée l'intercalation des schistes à *Pleurodyctium* au milieu des calcaires. La voie traverse en tranchée tout le bassin carbonifère d'Avesnelles, dont le centre est rempli par la dolomie du Camp de César. Le côté nord du bassin est formé par des couches inclinées de 75° au S. 20° E, et le côté sud présente un plongement de 32° vers le N. 10° O. On peut donc mesurer facilement l'épaisseur des strates, et on remarque que du côté sud elles sont moins épaisses que du côté nord.

		Côté nord.	Côté sud.
Calcaire carbonifère.	Dolomie noire, stratifiée		
	Calcaire dolomitique, grenu, peu géodique	6m	6m
	Calcaire grenu, géodique	27m	20m
	Calcaire encrinitique (Petit granite)	7m	6m
	Calcaire noirâtre, encrinitique, alternant avec des schistes	23m	17m
	Schistes feuilletés	40m visibles.	45m
	Calcaire encrinitique		4m
	Calcaire noir (calcaire d'Avesnelles)		12m
Dévonien.	Schiste avec bancs calcaires irréguliers		8m
	Calcaire noirâtre et schistes (bancs supérieurs du Parc)		13m
	Calcaire encrinitique en bancs réguliers (bancs inférieurs du Parc)		22m
	Calcaire encrinitique en bancs irréguliers		15m
	Schistes avec quelques bancs calcaires		20m

Le massif de Calcaire carbonifère d'Avesnes étant maintenant bien connu, comparons-le à celui de Berlaimont :

MASSIF DE BERLAIMONT.	MASSIF D'AVESNES.
Calcaire noir de Beaufort ; *Productus Flemingi*.	Calcaire noir d'Avesnelles ; *Productus Flemingi*.
Schistes.	Schistes d'Avesnelles ; *Pleurodyctium*
Calcaire sublamellaire (Petit granite) de Saint-Remy-mal-bâti ; *Spirifer Mosquensis*.	Calcaire sublamellaire (Petit granite) de Marbaix ; *Spirifer Mosquensis*.

Calcaire rose de La Marlière.	—
Calcaire de Bachant, noir, subgrenu, en bancs épais dans le bas, minces et schistoïdes dans le haut; nombreux silex noirs ou phtanites; *Euomphalus helicoïdes*.	Calcaire de Dompierre, bleu-foncé, subgrenu et rude au toucher, dolomitique dans le haut, avec nombreuses cavités ou géodes tapissées de calcite.
Dolomie de La Garenne; *Chonetes comoïdes*.	Dolomie.
Calcaire de Fontaine, compacte, gris, blanc ou bleu, servant à faire des pavés; *Productus Cora*.	Calcaire des Ardennes (hameau de Dompierre), compacte, gris, servant à faire des pavés, avec bancs de dolomie intercalés; *Productus sublævis*.
Calcaire de Limont, gris-blanc; *Productus undatus*.	
Calcaire de Saint-Remy-Chaussée, compacte, noir, bleu ou gris, quelquefois bréchiforme, avec bancs de dolomie; *Productus giganteus*.	Calcaire de Saint-Hilaire, bleu-foncé ou gris, avec bancs de dolomie.

Ce tableau montre qu'il existe entre les deux massifs certaines différences :

1° Le calcaire de Fontaine ressemble beaucoup à celui des Ardennes; mais, tandis que celui-ci contient abondamment le *Productus sublævis*, celui-là ne renferme guère que le *P. Cora*. Comme on n'a pas jusqu'ici reconnu d'autres fossiles, on ne peut pas dire que les deux faunes sont différentes; mais le cantonnement des deux espèces n'en est pas moins un fait intéressant.

2° La différence est beaucoup plus grande en ce qui concerne les calcaires de Bachant et de Dompierre : ce dernier ne contient pas de fossiles; le premier renferme au contraire une faune assez riche, qui a été collectionnée par M. Brochet, de Landrecies, et déterminée par M. Dupont :

Nautilus sulcatus,	*Euomphalus comoïdes*,
Orthoceras Munsterianum,	— *helicoïdes*,
Cyrtoceras Verneuilianum,	— *æqualis*,
Chemnitzia Lefebvrei,	*Bellerophon hiulcus*,
Nerita ampliata.	— *bicarenus*.
Serpularia serpula,	*Dentalium priscum*.

En outre, les caractères minéralogiques de ces deux calcaires sont tellement différents, qu'au premier abord on est tenté de les mettre dans deux assises différentes; mais si on parcourt le pays en suivant les affleurements, on constate que le calcaire de Bachant prend peu à peu la place de celui de Dompierre. Déjà à Saint-Hilaire, au nord

d'Avesnes, les géodes sont moins nombreuses et le calcaire renferme quelques silex.

3° Enfin le calcaire rose de La Marlière manque dans le massif d'Avesnes. Ceci m'amène à parler de la théorie des *lacunes* de M. Dupont.

Je regrette que notre éminent collègue ne soit pas ici; il pourrait mieux que moi vous exposer les faits sur lesquels repose sa théorie. Je semble d'autant moins apte à le faire, que je l'ai combattue lors de son apparition et que maintenant encore je ne méconnais pas les difficultés qu'elle soulève. Mais, puisque je me suis converti, ou au moins à moitié converti, je rendrai compte des motifs qui ont modifié ma façon de penser. Ce sera peut-être le meilleur moyen de faire comprendre l'importance des idées de M. Dupont.

Je commencerai par présenter la succession des couches reconnues par notre confrère sur les bords de la Meuse, en modifiant légèrement ses expressions pour rendre la comparaison plus facile avec ce que nous avons vu dans ces deux derniers jours.

ASSISES DU CALCAIRE CARBONIFÈRE DANS LES ENVIRONS DE DINANT.		CONCORDANCE AVEC LES COUCHES DES ENVIRONS D'AVESNES.
Assise I.	Schistes avec bancs calcaires ; *Spirifer Mosquensis, S. Verneuili.*	Calcaire et schistes d'Étrœungt.
	Calcaire schistoïde, noir ; *Spirifer Mosquensis, Chonetes variolaria.*	Calcaire d'Avesnelles.
	Calcaire sublamellaire : *Spirifer Mosquensis.*	Calcaire de Saint-Remy-mal-bâti et de Marbaix.
Assise II.	Calcaire noir, compacte ; *Pecten intermedius.*	
Assise III.	Calcaire gris, à veines bleues ; *Spirifer Mosquensis* (var. *princeps), Orthis resupinata.*	Calcaire de La Marlière.
Assise IV.	Calcaire gris, dolomitique, à noyaux spathiques radiés ; *Spirifer cuspidatus, Conocardium alæforme.*	
Assise V.	Calcaire noir, à phtanites et dolomie ; *Euomphalus serus, E. æqualis.*	Calcaire de Bachant et de Dompierre.
	Dolomie à grands Euomphales ; *Chonetes comoïdes.*	Dolomie de La Garenne.
Assise VI.	Calcaire blanc ou gris ; *Productus Cora.*	Calcaire de Fontaine et des Ardennes.
	Calcaires divers ; *Productus undatus.*	Calcaire de Limont.
	Calcaire noir-bleuâtre ; *Productus giganteus* ; brèches.	Calcaire de Saint-Remy-Chaussée et de Saint-Hilaire.

Si l'on ne tient pas compte du calcaire de La Marlière, récemment découvert, on voit que la comparaison du Calcaire carbonifère de la Meuse avec celui de la Sambre conduit à admettre que les assises II, III et IV manquent chez nous. C'est un fait qui au premier abord n'a rien d'étonnant, et que j'eus peut-être immédiatement admis s'il avait été présenté comme je viens de le faire. Mais, par un sentiment de respect pour les droits de la priorité, sentiment trop bienveillant à mon égard pour que je puisse le trouver exagéré, M. Dupont avait cru devoir attribuer à ses assises les noms que j'avais donnés aux miennes, et comme la comparaison n'avait pu être établie aussi sûrement que nous pouvons le faire après dix ans d'études, il en était résulté une sorte d'imbroglio.

Ainsi M. Dupont avait donné à son assise II le nom d'assise d'Avesnelles et y avait réuni les marbres noirs de Dinant, d'Avesnelles et de Bachant. A la suite des discussions qui ont eu lieu entre nous, lors de la réunion de la Société géologique en 1863, M. Dupont revint étudier nos calcaires et conclut (1) à diviser le marbre noir de Dinant et celui de Bachant en deux parties, dont l'inférieure, comparable au calcaire d'Avesnelles, appartiendrait seule à l'assise de ce nom, et dont la supérieure devrait être reportée dans l'assise V.

Je n'ai répondu à M. Dupont que dans des conversations particulières; mais, puisque nous sommes réunis pour étudier le Calcaire carbonifère de l'arrondissement d'Avesnes, je dois dire que je n'admets pas plus ses secondes assimilations que ses premières. Je n'ai rien à objecter à la division du calcaire noir de Dinant en deux assises séparées par une lacune; mais il n'en est pas de même pour le calcaire noir de Bachant: c'est un tout indivisible. Les fossiles cités par M. Dupont comme caractéristiques de son assise V s'y trouvent plutôt à la base qu'à la partie supérieure; je puis en appeler à M. Brochet, qui a si bien étudié ces carrières et qui est présent à notre séance. Je demande donc à M. Dupont de faire un pas de plus et, puisqu'il a mis la partie inférieure du calcaire de Bachant dans l'assise V, de l'y placer tout entier.

Je n'admets pas non plus l'assimilation du calcaire d'Avesnelles avec la partie inférieure de celui de Dinant. Mais ce sont des détails qui ne modifient en rien le fait des lacunes. Si j'en parle, c'est afin d'écarter les difficultés que la lecture des travaux de M. Dupont pourrait faire surgir dans votre esprit en les comparant avec ce que vous avez vu.

Pendant longtemps je m'étais demandé si les calcaires de Bachant

(1) *Bull. Ac. R. Belgique*, 2e sér., t. XVII; 1861.

et de Dompierre ne pourraient pas représenter, avec une épaisseur moindre, les assises belges qui manquent chez nous. Mais, en faisant pour mes cours le tableau de comparaison que je vous ai présenté, j'en conclus que ces dernières assises, si elles existaient dans notre pays, seraient inférieures au calcaire de Bachant.

Or M. Dupont avait déjà indiqué la présence de son assise III dans une carrière des environs de Maubeuge (1). Ayant aussi reconnu les fossiles de ce niveau dans la collection de M. Dombret, j'allais visiter la carrière de La Marlière d'où ils provenaient; mais à cause de son isolement, je ne pus établir la position stratigraphique de ce calcaire. La coupe de Ferrières-la-Petite, que nous avons vue hier, montre au contraire clairement que le calcaire de La Marlière est situé entre le Petit granite et le calcaire de Bachant.

Ainsi une des assises de M. Dupont, nouvellement reconnue dans notre pays, venait se placer exactement à la position stratigraphique qu'elle occupe sur les bords de la Meuse. Ce ne peut être l'effet du hasard; les divisions de M. Dupont sont donc constantes, et là où elles manquent, on peut dire : il y a *lacune*.

Mais la constatation des lacunes n'en est pas l'explication, et c'est ici que les difficultés surgissent. Puisqu'il manque une couche, il faut admettre qu'elle ne s'est pas déposée. Y aurait-il eu émersion partielle du sol? Je ne le crois pas. M. Dupont a constaté qu'il y a des lacunes tout près d'autres points où la série est complète et où les couches qui manquent dans le premier endroit présentent une grande épaisseur. Je suis donc plutôt disposé à me rallier à l'idée qu'il a émise lui-même dès 1863 (2) : *Quoique le fond de notre bassin primaire soit demeuré immergé pendant la période du Calçaire carbonifère, le dépôt successif des couches s'y est opéré sans aucune continuité.*

On peut attribuer à des courants cette absence partielle de sédimentation.

M. **Briart** ne pense pas que l'absence de sédiments puisse être attribuée à des courants. De l'absence de fossiles caractéristiques d'une faune, en certains points d'une formation, on ne peut pas absolument conclure à une lacune; les circonstances, les conditions de la vie, ont pu prolonger l'existence de certaines espèces en certains lieux, ou faire arriver une faune nouvelle, qui n'a dû se propager qu'avec une lenteur relative, sur laquelle les circonstances locales devaient avoir une grande influence. Les lacunes ne peuvent s'expliquer que par des émersions partielles, qui, dans le cas qui nous occupe, n'auraient

(1) *Bull. Ac. R. Belgique*, 2e sér., t. XXXI; 1871.
(2) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XX, p. 869.

laissé aucune trace, puisque la stratification ne cesse pas d'être parfaitement concordante et que l'on ne remarque pas le moindre ravinement. Un sol émergé, au voisinage de la mer, ne se comporterait pas ainsi, d'autant plus que l'émersion a dû parfois se prolonger pendant bien longtemps, puisque la lacune signalée par M. Gosselet consisterait dans la suppression des assises II, III et IV de M. Dupont, si puissantes le long de la Meuse.

M. **Dewalque** pense que les divisions établies dans le terrain carbonifère ne sont pas toutes également tranchées : les assises supérieures et inférieures sont très-nettes; mais il n'en est pas de même des assises II, III et IV. Les variations de ces dernières sont dûes à des changements dans les conditions où s'effectuait leur dépôt, plutôt qu'à des lacunes.

M. **Firket** ayant demandé quelles sont les épaisseurs comparatives des diverses couches du Calcaire carbonifère dans les environs de Dinant et dans ceux d'Avesnes,

M. **Gosselet**, avec l'aide de M. Brochet et du mémoire de M. Dupont, répond par le tableau suivant :

	Avesnes.	Dinant.
Assise I	100	150
— II	0	60
— III	20	100
— IV	0	100
— V	80	150
— VI	100	250
	300	810

M. **Cornet** fait une communication sur le **Bassin houiller d'Aulnoye** (*Nord*). Il a eu l'occasion d'étudier les déblais d'un puits creusé au sud d'Aulnoye dans le terrain houiller ; c'étaient des schistes gris, avec végétaux, qui correspondent aux schistes gris, à végétaux et couches de houille, qui se trouvent à Mons au-dessus du terrain houiller, et non aux schistes siliceux, satinés, sans houille, épais de 200 mètres, qui sont sous la houille et reposent sur le Calcaire carbonifère.

Séance du 7 septembre 1874.

PRÉSIDENCE DE M. DEWALQUE.

La séance est ouverte à 8 heures dans la salle du Théâtre.

M. Gosselet rend compte de la course de la journée :

Compte-rendu de l'excursion du 7 septembre à **Trélon,** par M. **Gosselet.**

L'excursion d'aujourd'hui peut se diviser en deux parties, la première consacrée aux terrains crétacés et tertiaires, la seconde au terrain dévonien.

Le long du chemin de fer, près du viaduc sur la route de Féron à Glageon, nous avons vu une grande carrière d'où on a extrait pour ballast du sable à grains très-gros, atteignant parfois la taille d'un petit pois. On y trouve des nids d'argile plastique grise ou blanche et des traces de lignites. Ce terrain a été désigné par Dumont et par M. Meugy sous le nom d'*Aachénien;* j'en ai fait du Gault; M. de Lapparent y voit plutôt du Néocomien. Ce sujet devant probablement être discuté tout à l'heure, je n'insiste pas et je continuerai à appeler ces sables aachéniens.

Ils sont surmontés de marnes vertes, dans lesquelles nous n'avons pas trouvé de fossiles; mais un remblai provenant d'une tranchée voisine, où ces marnes sont plus développées, a fourni en quantité *Pecten asper, Ostrea conica, O. diluviana.*

Une carrière voisine, sur la route, nous a offert le même fait; mais là le sable est blanc et à grains moins gros; on l'exploite pour les verreries.

A Couplevoie, contre la route de Fourmies à Glageon, une troisième sablière est ouverte dans un sable fin, blanc ou jaunâtre, qui prend vers le bas une teinte verte, en devenant aquifère. Je pense qu'il repose sur les marnes vertes et qu'il doit être rapporté aux terrains tertiaires (Éocène inférieur). Au-dessus du sable et à la base du limon, nous avons trouvé un grand nombre de silex remplis de *Nummulites lævigata* (1).

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. II, p. 51; 1873.

A quelques mètres de là et à un niveau un peu inférieur, dans la tranchée du petit chemin de fer de la mine de Couplevoie, nous avons vu les marnes vertes avec *Pecten asper;* mais elles ont paru remaniées; elles viennent probablement du tunnel qui aboutit à la tranchée en passant sous la route.

Une quatrième sablière, située à La Haye-de-Trélon, fournit du sable blanc, très-recherché pour les verreries. J'ai fait remarquer à la Société que, bien qu'il soit difficile de le distinguer du sable précédent, il est cependant d'âge tout différent, c'est-à-dire aachénien. J'ai eu le plaisir de voir que M. de Lapparent était de mon avis. Notre savant confrère nous a même fait observer que sur le sable blanc repose en stratification discordante un autre sable verdâtre, qui est la base du sable tertiaire de Couplevoie.

Voici la coupe de la sablière de La Haye-de-Trélon (pl. XVIII, fig. 6) :

Diluvien.	1. Limon gris	1m
	2. Limon jaune, renfermant, aux deux tiers inférieurs, des silex de la Craie et des silex à Nummulites	1m
Éocène.	3. Sable quartzeux jaune	0m80 à 2m
	4. Sable argileux, glauconifère	0m60
	5. Sable quartzeux, jaune-clair	0m10
	6. Sable argileux, glauconifère	0m60
	7. Argile sableuse, très-glauconifère, avec silex noirs corrodés	0m80
Crétacé.	8. Sable blanc	3m

A Couplevoie la Société a visité la mine de fer oligiste qui est intercalée en couche (pl. XVIII, fig. 7, *x*) dans le Dévonien inférieur; elle y a recueilli de nombreux fossiles, entre autres :

Spirifer cultrijugatus,
— *Arduennensis,*
— *subcuspidatus.*
Rhynchonella Orbignyana.
Orthis Beaumonti.
Leptæna depressa.
Chonetes plebeia,
Pleurodyctium problematicum.

Je range ces couches dans l'assise de la Grauwacke, *i*, dont elles forment la partie supérieure.

Un peu au nord de la sablière de La Haye-de-Trélon, la Société a constaté d'anciennes carrières ouvertes dans un calcaire toujours peu fossilifère, *h*, que l'on doit rapporter aux Schistes à Calcéoles ; elle a traversé des pâturages, *g*, où des abreuvoirs nouvellement creusés lui ont fourni : *Calceola sandalina, Spirifer speciosus, Rhynchonella analoga;* puis elle est arrivée aux grandes carrières de Glageon, ouvertes dans les bancs supérieurs du Calcaire à Stringocéphales, *f*.

Nous avions trop peu de temps pour rechercher la limite des Schistes à Calcéoles et du Calcaire à Stringocéphales; mais nous avons pu étudier la limite supérieure de ce calcaire, *e'*, dans une carrière que l'on est en train de combler. C'est une zone remarquable par la grosseur qu'y atteignent le *Spirifer Verneuili* et l'*Atrypa reticularis*; aussi l'avais-je désignée sous le nom de zone *des Monstres*, avant d'y avoir reconnu une espèce spéciale, le *Spirifer Orbelianus* (1).

Entre Glageon et Trélon, dans le petit bois de Surmont, nous avons étudié une carrière de marbre gris, à veines rouges; c'est une masse calcaire, arrondie, sans stratification apparente, un gros nodule intercalé dans les schistes. Ceux-ci, *d*, très-visibles à la partie supérieure du calcaire, nous ont fourni en abondance *Cardium palmatum (Cardiola retrostriata)* et *Goniatites retrorsus*.

Entre les Schistes à *Spirifer Orbelianus* et les Schistes à *Cardium palmatum*, nous avons franchi, sans les voir, une série de couches, *e*, que nous devions étudier plus tard.

A Trélon nous avons visité une ancienne carrière, dite *des Moines*, où nous avons vu dans le calcaire un grand nombre de coupes de *Stringocephalus Burtini* et de *Murchisonia*.

Nous nous sommes ensuite dirigés vers l'étang du Hayon, qui est creusé dans les Schistes à *Cardium palmatum*. Au sud se trouve une petite colline formée de schistes argileux, remplis de nodules; si nous avions eu le temps d'y chercher des fossiles, nous y aurions recueilli *Rhynchonella cuboïdes*. De là nous nous sommes rendus par les bois à la carrière du Château-Gaillard, où on exploite pour marbre un calcaire gris, sans stratification apparente, comme celui du bois de Surmont, mais d'un niveau un peu différent, car il est intercalé dans les Schistes à nodules et inférieur aux Schistes à *Cardium palmatum*. Nous y avons trouvé *Rhynchonella cuboïdes, R. pugnus, Spirifer bifidus, Atrypa reticularis*. En sortant du bois nous avons vu, sur le vieux chemin de Wallers, la base des Schistes à nodules, avec *Favosites cervicornis* et *Receptaculites Neptuni*.

(1) Le *Spirifer Orbelianus* a été décrit par Abich dans les *Mémoires de l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg*, 6e sér., t. VII, pl. I, fig. 2 et 3, et pl. II, fig. 4 et 5. « Il se distingue spécifiquement, dit l'auteur, du *S. Murchisonianus* qui en est très-voisin, par un bourrelet dans le sinus de la valve ventrale correspondant exactement à la carène de la valve dorsale. » Ce n'est pas avec le *S. Murchisonianus* que l'on doit comparer le *S. Orbelianus*, puisque le premier appartient au genre *Cyrthia*; mais avec le *S. Verneuili* dont il a les plis sur le bourrelet et sur le sinus, comme sur les ailes; il s'en distingue nettement par sa forme plus sphérique, par ses ailes moins allongées, par la présence d'un pli très-surbaissé dans le sinus, par la ligne de jonction du bourrelet et du sinus sur le front, ligne qui est droite ou légèrement courbe, comme celle de la *Rhynchonella cuboïdes*.

De ce point assez élevé nous apercevions au nord l'étang de la Folie, la forêt de Fagne et plus loin les hauteurs de Clairfayts et de Solre-le-Château. L'étang de la Folie, comme celui du Hayon, a pour fond les Schistes à *Cardium palmatum;* la forêt de Fagne pousse sur les Schistes de Famenne, et les hauteurs de Clairfayts et de Solre-le-Château sont formées par les Psammites du Condros.

L'heure avancée ne nous a pas permis de remplir notre programme en allant étudier le Dévonien supérieur à Wallers et à Baives. Nous nous sommes dirigés à travers champs vers la gare de Momignies, recoupant successivement toutes les assises que nous avions traversées le matin : le Calcaire à Stringocéphales, les Schistes à Calcéoles et le calcaire qui en dépend. Dans celui-ci nous avons constaté un banc formé de calcaire encrinitique, sublamellaire, ressemblant beaucoup au Petit granite carbonifère. En approchant de Momignies, nous avons vu les exploitations de fer oligiste, qui sont sur le prolongement de la couche étudiée par la Société à Couplevoie.

En résumé, nos études de la journée sur les terrains primaires ont eu essentiellement pour objet le terrain dévonien, parties supérieure et moyenne.

On range dans le Dévonien supérieur tout ce qui est situé entre le Calcaire carbonifère et le Calcaire à Stringocéphales. J'ai divisé cet étage en deux assises :

1° **Psammites du Condros.** J'ai subdivisé cette assise en deux zones :

a. Calcaire et schistes d'Étrœungt, que la Société a étudiés hier et qui sont caractérisés par un mélange de fossiles carbonifères et de fossiles dévoniens;

b. Psammites du Condros proprement dits. Cette zone est essentiellement formée de psammites; dans le Condros ils sont durs, siliceux, et fournissent d'excellents pavés; aux environs d'Avesnes ils sont tendres, schistoïdes, et se fendent sous le choc en plaques rhomboïdales. Ils sont gris-foncé ou verdâtres dans la profondeur et deviennent jaunes par altération à l'air. Certains bancs sont calcarifères; il se pourrait aussi que l'on y trouvât des veinules de charbon.

La faune des Psammites du Condros n'est pas encore bien connue; il y aura probablement plusieurs niveaux fossilifères à y distinguer; l'un d'eux, formé d'une roche grossière, est rempli de *Spirifer Verneuili.*

2° **Schistes de Famenne.** J'y ai distingué plusieurs zones :

c. Schistes de Famenne proprement dits : schistes argileux, qui

passent supérieurement aux Psammites et qui n'en ont pas encore été suffisamment distingués dans les environs d'Avesnes.

A la base il y a un niveau remarquable, caractérisé par *Spirifer Verneuili, Cyrthia Murchisoniana, Rhynchonella bifida;* on peut le voir dans les tranchées du chemin de fer sous la Fagne de Sains.

d. Schistes de Matagne, à Cardium palmatum : schistes noirs, durs, homogènes, finement feuilletés. Les fossiles y sont transformés en limonite. Les principales espèces sont :

Cypridina serratostriata,
Goniatites retrorsus,
Bactrites subconicus,
Cardiola retrostriata (Cardium palmatum),
Camarophoria subreniformis.

On y trouve des masses subordonnées de marbre rouge, tel que celui que nous avons vu au bois de Surmont.

e. Schistes de Frasnes, à Rhynchonella cuboïdes : schistes argileux, plus ou moins feuilletés, contenant des nodules argilo-calcaires et des masses de calcaire gris-clair, rouge ou bleu-foncé, souvent énormes (5 à 600 mètres d'épaisseur). Ce calcaire ne forme pas de bancs continus et n'a aucune position fixe dans la zone; il est tantôt au sommet, tantôt à la base, tantôt au milieu.

Les fossiles sont très-nombreux dans cette zone, mais je n'ai pu y reconnaître que deux niveaux distincts : celui de la base, caractérisé par *Spirifer aperturatus* et *S. Orbelianus,* et un autre qui lui est immédiatement inférieur et qui présente en abondance *Receptaculites Neptuni.* Tout le reste de la zone me paraît avoir une faune identique.

Les principaux fossiles sont, outre les précédents :

Bronteus flabellifer,
Goniatites Hœninghausi,
Terebratula elongata.
Spirifer Urii,
— *inflatus,*
— *lævigatus,*
— *nudus,*
— *euryglossus,*
— *bifidus,*
— *Bouchardi,*
— *conoïdeus,*
— *Verneuili,*
— *tenticulum,*
Spirigera concentrica,
Atrypa reticularis,
Rhynchonella cuboïdes,
Rhynchonella Bononiensis.
— *semiluna,*
— *semilævis.*
Camarophoria formosa,
— *megistana,*
Pentamerus brevirostris,
Orthis striatula,
— *Dumontiana,*
Chonetes armata,
Strophalosia productoïdes,
Productus subaculeatus,
Acervularia Goldfussi,
— *pentagona.*
Alveolites subæqualis,
Favosites cervicornis.

Le Dévonien moyen ne forme pour moi qu'une seule assise.

3. *f.* **Calcaire de Givet :** calcaire bleu-foncé ou noir, qui n'a pu encore être subdivisé. Ses principaux fossiles sont :

Spirifer subcuspidatus,
— *undiferus,*
Stringocephalus Burtini,
Uncites gryphus,
Megalodon cucullatum,
Rotula heliciformis,
Murchisonia bilineata,
Macrocheilus arculatus,
Cyathophyllum quadrigeminum.

A la base est une zone que l'on doit probablement rapprocher de l'assise suivante ; elle est caractérisée par :

Lucina proavia,
Pentamerus formosus,
Phacops latifrons.

Du reste la limite entre le Dévonien inférieur et le Dévonien moyen est l'objet de certaines discussions.

Je divise le Dévonien inférieur en trois assises :

4. *g, h.* **Schistes à Calcéoles.** Dans les environs d'Avesnes et en Belgique cette assise se subdivise en deux zones : la supérieure schisteuse, *g*, l'inférieure calcaire, *h*. Celle-ci est peu fossilifère ; mais la première l'est beaucoup. Les principales espèces sont :

Bronteus flabellifer,
Phacops latifrons,
Dalmanites laciniata,
Gyroceras Eifeliense,
Spirifer curvatus,
— *concentricus,*
— *speciosus,*
— *lævicosta,*
Cyrthia heteroclyta,
Spirigera prunulum,
— *concentrica,*
Atrypa reticularis,
Rhynchonella procuboïdes,
— *angulosa,*
— *primipilaris.*
— *pugnus,*
Retzia ferrita,
Pentamerus galeatus,
— *biplicatus,*
Orthis striatula,
Orthis opercularis,
— *Eifeliensis,*
— *tetragona,*
— *canaliculata,*
— *umbraculum,*
Leptæna depressa,
— *interstrialis,*
— *Naranjana,*
— *lepis,*
Chonetes minuta,
Strophalosia productoïdes,
Productus subaculeatus,
Lucina proavia,
Cyathophyllum vermiculare,
— *ceratites,*
Cystiphyllum lamellosum,
— *vesiculosum,*
Favosites cervicornis,
Alveolites subæqualis.

La Grauwacke, que nous étudierons demain, présente vers la partie supérieure une petite couche de fer oligiste. Ses fossiles sont bien différents de ceux des Schistes à Calcéoles ; je me borne à vous signaler pour le moment *Pleurodyctium problematicum* et *Spirifer cultrijugatus,* que nous avons recueillis à Couplevoie dans la mine de fer oligiste.

Je crois que tous les géologues admettent maintenant que les couches à *Spirifer cultrijugatus* et *Pleurodyctium problematicum* (partie inférieure de l'Eifelien quartzo-schisteux supérieur de Dumont) doivent être séparées des Schistes à Calcéoles et réunies à l'assise inférieure. Mais presque tous rapprochent les Schistes à Calcéoles du Calcaire de Givet. Un jeune géologue allemand qui a fait faire à la connaissance du Dévonien des Provinces rhénanes d'immenses progrès, M. de Kayser, limite le Dévonien moyen à une petite couche de fer oligiste intermédiaire entre les Schistes à Calcéoles et la Grauwacke (1). Quant à moi, je persévère dans l'opinion que j'ai émise en 1860 : c'est entre les Schistes à Calcéoles et le Calcaire de Givet que se fait le changement de faune le plus considérable; c'est là qu'il faut placer la limite. M. de Kayser s'est lui-même chargé de mettre en lumière l'argument que je produisais alors :

« A peine, dit-il, la moitié des espèces du niveau supérieur des Schistes à Calcéoles passe dans la couche à Crinoïdes (base du Calcaire de Givet). Parmi les formes qui font alors leur première apparition, nous trouvons des espèces avec caractères entièrement nouveaux, telles que le Stringocéphale, les *Davidsonia,* les Dentales. Il est probable que les *Spirifer* du groupe de l'*aperturatus* apparaissent aussi à cette époque. L'arrivée de nouveaux Gastéropodes et de nouveaux Conchifères change d'une manière remarquable le faciès de la faune préexistante (2). »

Quelques géologues ont pensé qu'il était convenable de réunir l'assise des Schistes à Calcéoles à celle du Calcaire à Stringocéphales, parce que, la première contenant de nombreux bancs calcaires (Calcaire de Couvin), les calcaires dévoniens formeraient ainsi un ensemble. Cet argument ne peut être invoqué logiquement que si on met aussi dans la division moyenne le Calcaire de Frasnes à *Rhynchonella cuboïdes,* qui a une importance considérable. Mais alors, si on a un étage pétrographiquement homogène, au point de vue paléontologique, il est excessivement hétérogène.

(1) Cette couche de fer oligiste n'est pas la même que celle de Couplevoie.
(2) *Zeits. d. Deutsch. geol. Gesells.*, t. XXIII, p. 357.

M. de Lapparent présente les observations suivantes :

*Sur l'*Aachénien,
par M. Alb. **de Lapparent.**

Le système de sables et d'argiles plus ou moins lignitifères qui constitue l'Aachénien de Dumont et dont la Société a pu, dans ses dernières courses, observer plusieurs lambeaux bien définis, peut-il être considéré comme appartenant à l'étage du Gault ?

Pour que cette assimilation fût légitime, il me semble que deux choses seraient nécessaires : d'abord, que le Gault proprement dit, avec ses caractères habituels, fît absolument défaut dans les contrées franco-belges ; en second lieu, que le Gault fût connu quelque part, avec certitude, sous un faciès semblable à celui des sables aachéniens.

Or, je ne pense pas que ces deux conditions soient réalisées. D'une part, le Gault est bien caractérisé dans le Boulonnais, où il est constitué par une argile et des grès verts avec fossiles marins ; il existe sous la même forme dans les Ardennes, et M. Gosselet a prouvé qu'il se continuait souterrainement jusqu'à Douai, et que, même dans la région aachénienne, on retrouvait ses fossiles à Wignehies, sous la glauconie cénomanienne. D'autre part, en aucun point de la France il n'affecte le caractère de sables blancs avec argiles plus ou moins réfractaires. En sorte que ce ne pourrait être qu'en vertu d'une dérogation spéciale, uniquement applicable à la région de Mons et d'Avesnes, que le Gault marin classique disparaîtrait tout-à-coup, pour faire place à une formation inconnue jusqu'ici sur le même horizon.

Cette exception, il est vrai, n'est pas absolument impossible en soi ; mais elle deviendra pour le moins très-improbable si l'on fait voir que le faciès ordinaire des sables aachéniens existe, d'une manière normale, à un certain niveau bien défini dans la série crétacée inférieure, de telle sorte qu'il est inutile d'en chercher ailleurs l'équivalent.

Cela posé, toutes les personnes tant soit peu familiarisées avec l'aspect des sables et argiles à poteries du Pays de Bray, ne pourront manquer d'être frappées de la grande ressemblance que cet étage présente avec l'Aachénien. Ce sont les mêmes natures de glaises, les mêmes sables blancs, fins, les mêmes grès ferrugineux, les mêmes taches charbonneuses, en un mot les mêmes apparences d'origine lacustre avec le concours de phénomènes thermaux. Or les sables et argiles du Bray, identiques avec la grande masse du Wealdien d'Angleterre, se retrouvent, à l'état rudimentaire, dans le Néocomien de

la Haute-Marne, où ils forment quelques couches d'eau douce intercalées au milieu de sédiments franchement marins. Leur place dans la série géologique est bien définie : ils représentent l'étage néocomien, et plutôt sa partie inférieure, celle qui correspond au Wealdien des Anglais.

De leur côté, les sables aachéniens sont directement surmontés par le Tourtia ; il est donc naturel de les considérer aussi comme appartenant au Crétacé inférieur, où ils occuperaient la même place que les sables du Bray et leurs équivalents de la Haute-Marne.

Quant à l'opinion de MM. Cornet et Briart, qui voient dans l'Aachénien un terrain résultant de phénomènes lacustres ou thermaux qui se seraient reproduits depuis la fin de la période houillère jusqu'au dépôt du Tourtia, cette opinion se comprend si l'on borne ses études à la Belgique ; elle se justifie même à un certain degré lorsqu'on voit à quel point les sables aachéniens ressemblent à ceux du Landenien supérieur, c'est-à-dire de l'Argile plastique éocène. Mais il nous semble que la solution de cette difficulté doit être cherchée en France, là où des types identiques avec celui de l'Aachénien se retrouvent intercalés entre des formations marines qui en déterminent l'âge. Sans nier d'une manière absolue que les phénomènes qui ont donné naissance à ces dépôts ne se soient reproduits à diverses époques géologiques, comme il est difficile d'admettre qu'une pareille identité de faciès ait pu persister dans le même district, à travers une telle série d'âges, il est, croyons-nous plus rationnel d'en limiter la production à l'âge où elle a sûrement dominé, c'est-à-dire à la hauteur du Néocomien ; ce qui revient, en somme, à l'opinion originairement professée par Dumont.

M. **Briart** conserve la manière de voir qu'il a exposée en 1867 (1), avec M. Cornet, sur l'âge de l'Aachénien. Les Pins trouvés dans l'Aachénien ont été rencontrés à la partie supérieure des sables ; on ne peut donc rien en inférer pour l'âge de la partie inférieure.

Séance du 8 *septembre* 1874.

PRÉSIDENCE DE M. DEWALQUE.

La séance est ouverte à 8 heures dans la salle du Théâtre.

M. Gosselet rend compte de l'excursion faite dans la journée :

(1) *Mém. cour. et Savants étrangers publiés par l'Ac. R. Belgique*, t. XXXIII ; 1867

Compte-rendu de l'excursion du 8 septembre à **Fourmies, Anor** *et* **Mondrepuits,**

par M. **Gosselet.**

La quatrième journée a été consacrée à l'étude du Dévonien inférieur (pl. XVIII, fig. 7).

La ville de Fourmies, où la Société a quitté le chemin de fer, est construite sur les Schistes à Calcéoles. Ils occupent le centre d'un petit bassin irrégulier, coupé en son milieu par une faille, et n'existent que sur le côté nord du bassin. On les voyait très-bien autour de l'église, avant que l'on nivelât le terrain.

En sortant de la gare, au coin de la route de Trélon, nous avons pu observer, dans les fondations d'une maison, des schistes calcarifères, inclinés S. 10° O., qui constituent la base de la zone. Ils doivent reposer sur le Calcaire de Couvin ou Calcaire à Calcéoles; mais, contrairement aux schistes, ce calcaire n'est pas visible sur le côté nord du bassin, tandis qu'il est très-développé sur le côté sud. Nous l'avons vu dans les carrières des Tries-de-Villers, *h''*, avec une inclinaison vers le nord. Nous n'y avons pas trouvé de fossiles, mais il y a une dizaine d'années on y exploitait un banc rempli de *Pentamerus biplicatus* et de *Bronteus flabellifer*.

Sous le calcaire vient la Grauwacke à *Spirifer cultrijugatus, Rhynchonella Orbignyana, Pleurodyctium problematicum,* etc. Nous l'avons vue sur le côté sud du bassin, dans la cour d'une usine, près de la gare, *i''*. Elle existe aussi sur le bord nord, près du bureau d'octroi, *i'*. A la partie inférieure de la zone de grauwacke, il y a un banc de grès très-dur, employé pour faire des pavés.

Le long de la voie ferrée, au nord de Fourmies, nous avons visité plusieurs carrières ouvertes dans des grès et des schistes rouges, *k'*, inférieurs à la Grauwacke et semblables à ceux que nous avions vus précédemment au Caillou-qui-bique.

Plus au nord encore, il y a des grès vert-sombre, *l*, formant une voûte qui sépare le petit bassin de Fourmies du grand bassin d'Avesnes. Le côté nord de la voûte est caché par des alluvions jusqu'à Couplevoie, où on retrouve la Grauwacke à *Pleurodyctium problematicum, i.*

Nous avons suivi la bande rouge sur la rive droite de la Petite-Helpe jusqu'à la route de Féron, et nous avons reconnu le développement vraiment extraordinaire de cette ville industrielle de Fourmies, où de nouvelles rues s'élèvent chaque jour au milieu des prairies.

La Société s'est ensuite rendue chez M. Flamant, filateur, qui a réuni une collection locale intéressante.

Dans la seconde partie de l'excursion nous nous sommes dirigés sur Anor et Mondrepuits.

A l'entrée du bois de Fourmies nous avons retrouvé la Grauwacke à *Pleurodyctium*, *i''*, et plus loin, dans une tranchée du chemin de fer, les schistes et les grès rouges, *k''*. Malheureusement il se produisit là une lacune dans nos observations; les roches sont cachées par le limon jusqu'à Anor.

En descendant dans ce village, on voit des schistes grisâtres, arénacés, *m*, où M. Meugy a trouvé, il y a longtemps, *Pleurodyctium problematicum*. Je les identifie, par suite de leur position, avec la partie inférieure de la Grauwacke de Montigny-sur-Meuse. Entre cette zone schisto-arénacée et la zone des schistes rouges, il y a des grès gris-foncé, *l*, que j'ai pu voir dans la tranchée du chemin de fer.

Au sud d'Anor nous avons visité des carrières d'un grès, *n*, parfois très-riche en fossiles; il contient une faune en partie nouvelle, mais dont le fossile le plus saillant est l'*Avicula lamellosa*. Les grès d'Anor sont assez épais, car la partie inférieure, non fossilifère, est exploitée dans une seconde carrière, près du viaduc, sur la route d'Hirson.

La Société s'est ensuite rendue à Mondrepuits; elle a constaté sous l'église la présence de schistes rouges, bigarrés de vert, *o*, qui ont au premier abord beaucoup d'analogie avec ceux de Fourmies et avaient été confondus avec eux jusqu'aux travaux de Dumont.

Puis, au sud de Mondrepuits, elle a vu une roche arénacée, *q*, à très-gros grains de quartz réunis par un ciment feldspathique altéré. Je la considère comme une *arkose*. Elle repose en stratification discordante sur les schistes du terrain silurien d'Hirson, *r*; ceux-ci plongent au sud, tandis que les bancs d'arkose sont inclinés au nord. Il y a souvent à la base de l'arkose un banc de poudingue; nous l'avons vu dans une petite fontaine, rue d'Ardennes.

Enfin, guidée par M. Taisne, pharmacien à Fourmies, la Société s'est rendue à une carrière ouverte dans des schistes, *p*, grossiers, verdâtres, très-fossilifères (la plupart des espèces sont nouvelles), intermédiaires entre l'arkose et les schistes bigarrés.

Le soir, la Société est rentrée à Avesnes après avoir exploré tout le terrain dévonien du pays.

J'ai déjà dit que je divise le Dévonien inférieur en trois assises.

4. Je ne reviendrai pas sur les **Schistes à Calcéoles** suffisamment connus.

5. **Grauwacke.** Cette assise est composée de schistes, de grès et de grauwacke. Par ce dernier nom j'entends, comme les géologues allemands, une roche intermédiaire entre le schiste et le grès, comme la marne est intermédiaire entre l'argile et le calcaire.

Je subdivise cette assise en 5 zones.

I. *Grauwacke de Hierges.* C'est celle que nous avons étudiée à Couplevoie et à Fourmies près de la gare. Elle renferme souvent vers le haut une petite couche de fer oligiste. J'y distingue deux niveaux paléontologiques.

Le niveau supérieur est caractérisé par :

Spirifer subcuspidatus,	*Orthis striatula,*
— *cultrijugatus,*	*Chonetes dilatata,*
Atrypa reticularis,	*Calceola sandalina.*
Rhynchonella Orbignyana.	

C'est là que se montrent pour la première fois, dans notre région, *Atrypa reticularis* et *Orthis striatula,* qui deviennent si abondants plus tard.

Le niveau inférieur renferme :

Spirifer subcuspidatus.	*Pterinea costata,*
— *Arduennensis,*	— *ventricosa.*
Rhynchonella pila,	— *trigona,*
— *Daleidensis,*	— *lineata,*
Chonetes plebeia,	*Pleurodyctium problematicum.*
— *dilatata,*	

II. *Schistes rouges de Vireux* : schistes avec grès subordonnés, de couleur rouge. C'est le système eifelien quartzo-schisteux inférieur de Dumont.

III. *Grès noir de Vireux* (Ahrien de Dumont) : grès souvent noir-verdâtre, quelquefois gris-foncé, très-pauvre en fossiles; les seules espèces que j'y ai rencontrées sont :

Homalonotus crassicauda,	*Retzia Oliviani,*
Spirifer subcuspidatus,	*Leptæna Murchisoni.*

IV. *Grauwacke de Montigny-sur-Meuse.* Dans notre région et dans le Sud de la Belgique cette roche est à l'état de grauwacke, mais du côté de Charleville et sur les bords de la Semoy elle est essentiellement formée de schistes noirs, luisants, satinés, traversés de nombreux

filons de quartz blanc. Elle contient des ardoises et des amas calcaires. C'est à ce niveau qu'il faut rapporter les ardoises des bords du Rhin.

Les principaux fossiles sont :

Spirifer macropterus,
Spirigera undata,
Rhynchonella Daleidensis,
Leptæna Murchisoni,
Strophomena depressa,
Chonetes plebeia,
Grammysia Hamiltonensis,
Pleurodyctium problematicum.

V. *Grès d'Anor :* grès rose, gris ou blanc, rarement fossilifère. Les seuls endroits où j'y connaisse des fossiles sont Anor, Mormont (Belgique), Abentheuer (Prusse). La faune est assez riche dans ces localités, surtout en Pentamères et en Lamellibranches ; beaucoup d'espèces sont inédites ; les seules que je puisse citer sont :

Spirifer macropterus,
Spirigera undata,
Leptæna Murchisoni,
— *Sedgwicki,*
Leptæna laticosta,
Avicula lamellosa,
Pleurodyctium problematicum.

Schistes de Gédinne. J'y distingue quatre zones :

I. *Schistes bigarrés d'Oignies :* schistes rouge lie de vin ou vert-clair, présentant par place des bancs d'arkose. Nous les avons vus sous l'église de Mondrepuits. Sur les bords de la Meuse, près de Charleville, ils acquièrent une structure feuilletée et un éclat luisant, en même temps que la couleur rouge se brunit et se mêle au vert pour produire des panachures.

II. *Schistes fossilifères de Mondrepuits :* schistes verdâtres, qui dans un petit nombre de localités renferment des fossiles. M. Thorent y a découvert une Étoile de mer dont M. Taisne, pharmacien à Fourmies, vient de recueillir plusieurs exemplaires. Il y a aussi beaucoup de Crustacés que l'on avait rapportés aux Cypridines (1).

III. *Arkose de Weismes.* C'est l'arkose que nous avons étudiée à Mondrepuits. Elle a été très-employée par les Romains pour faire des meules.

IV. *Poudingue de Fépin :* poudingue à très-gros cailloux roulés, qui est loin d'être constant ; il n'est en quelque sorte que la partie inférieure de l'Arkose. Il repose en stratification discordante sur le terrain silurien.

(1) M. Dewalque m'a écrit depuis, que M. Rupert Jones lui avait fait savoir que les Entomostracés des Schistes de Mondrepuits sont la *Beyrichia Klœdeni*, Mc Coy, et une *Primitia* très-voisine de la *P. mundula*, Rup. Jones.

Lorsque nous arrivions à Avesnes, j'ai commencé par vous exposer la structure générale des terrains primaires que nous allions étudier; je vous disais qu'ils constituent un bassin régulier, dont les bords sont formés par le terrain dévonien et le centre rempli par le Calcaire carbonifère. Vous pouvez donc vous demander pourquoi je ne vous ai pas montré entre Mons et Avesnes le relèvement septentrional des diverses couches dévoniennes inférieures que nous venons de voir au sud. Nous avons traversé ces couches entre Mons et le Caillou-qui-bique, mais elles y sont à une grande profondeur, recouvertes par la Craie et par le Limon. Vers l'est elles se dégagent de cette enveloppe secondaire et forment, au nord du bassin primaire de Dinant, une ceinture continue de schistes et de grès, de couleur variable, mais contenant de place en place des bancs rouges. Dumont considérait tout cet ensemble comme représentant uniquement les Schistes rouges de Vireux. J'ai établi que l'on pouvait y distinguer toutes les zones des Schistes de Gédinne et de la Grauwacke (1). Depuis la découverte des Schistes à Calcéoles par MM. Cornet et Briart sur le bord nord du bassin d'Avesnes, cette bande dévonienne septentrionale ne diffère plus de la bande méridionale que par l'absence des couches de Frasne à *Rhynchonella cuboïdes* (2).

M. **Firket** s'élève contre l'expression de *grauwacke* adoptée par M. Gosselet pour désigner un étage. La *grauwacke* est un schiste arénacé; or dans *l'étage de la grauwacke* de M. Gosselet il y a des roches bien différentes : grès, psammites, schistes, ardoises; il ne faut donc pas employer un terme minéralogique constant pour exprimer cet ensemble.

M. **Briart** partage cette opinion.

M. **de Lapparent** pense que l'emploi du mot *grauwacke* ne peut qu'amener de la confusion dans le langage géologique : ce terme est constitué à l'aide de l'épithète *grau*, qui signifie *gris*, accolée au mot *wacke*, exclusivement réservé jusqu'ici à des roches volcaniques; or la grauwacke est essentiellement sédimentaire, et le gris n'est pas sa couleur dominante. De plus, par l'emploi qu'en ont fait les Allemands, le terme de *grauwacke* s'applique aussi bien au Carbonifère qu'au Dévonien, et dans les Vosges le nom de *grauwacke métamorphique* a été attribué à un ensemble de couches probablement carbonifères. Il n'y a donc dans ce terme rien d'assez caractéristique pour qu'il puisse, à lui tout seul, désigner un étage important de la formation dévonienne.

(1) *Bull. Soc. géol. France*, 3e sér., t. I, p. 409; 1873.

(2) Depuis la réunion d'Avesnes, j'ai reconnu que ces couches y étaient au contraire très-développées et avaient été réunies à tort au Calcaire de Givet.

M. **Dewalque,** président, remercie les habitants d'Avesnes de la gracieuse hospitalité qu'ils ont offerte aux membres de la Société, ainsi que de l'assiduité qu'ils ont apportée à assister aux séances. Il prononce ensuite la clôture de la réunion extraordinaire de 1874.

TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

Pages.

MEUGY. — Présentation de la *Carte géologique et agronomique de l'arrondissement de Vouziers (Ardennes)* par MM. — et Nivoit. . . 5

ED. JANNETTAZ. — Sur l'emploi du Bisulfate de potasse comme agent révélateur de la Galène dans tous ses mélanges 6

G. COTTEAU. — Présentation d'une livraison des *Matériaux pour la Paléontologie suisse,* contenant les Oursins irréguliers de la Craie par M. de Loriol 6

G. COTTEAU. — Présentation de la *Description de trois espèces d'Échinides appartenant à la famille des Cidaridées* par M. de Loriol. 6

TOMBECK. — Observation sur la communication précédente. 6

BELGRAND. — Présentation d'un ouvrage intitulé : *La Seine. Études hydrologiques,* etc. 6

MEUGY, DELESSE, JANNETTAZ, TOMBECK. — Observations sur la communication précédente. 8

POUECH. — Note au sujet des restes d'un Éléphant fossile découverts à Pamiers (Ariége). 8

P. GERVAIS. — Sur un Éléphant *(E. meridionalis)* découvert à Durfort (Gard) par MM. Cazalis de Fondouce et Ollier de Marichard. 13

P. GERVAIS. — Sur la découverte d'un *Palæotherium magnum* entier à Vitry (Seine). 14

BELGRAND. — Observation sur la communication précédente. 14

GORCEIX. — Éruption du volcan de Nisiros (Archipel) 14

TOMBECK. — Note sur l'Oxfordien et le Corallien de la Haute-Marne. . 14

EDM. PELLAT. — Observations sur la communication précédente . . . 21

BLEICHER. — Matériaux pour servir à l'histoire du Terrain crétacé inférieur de l'Hérault. 21

Pages.

HÉBERT. — Comparaison de l'Éocène inférieur du bassin de Paris, de Belgique et d'Angleterre 27

A. DE LAPPARENT. — Observations sur la communication précédente . 31

B. DE CHANCOURTOIS. — Carte du Globe en projection gnomonique, avec le Réseau pentagonal superposé (Pl. I). 31

A. GAUDRY. — Sur l'*Anthracotherium* découvert à Saint-Menoux (Allier) (Pl. II). 36

HÉBERT, P. GERVAIS. — Observations sur la communication précédente. 40

DE BILLY. — Constitution géologique de la chaîne des Aiguilles-Rouges (vallée de Chamounix). 40

DANGLURE. — Budget pour l'année 1873-1874. 42

LEVALLOIS. — Présentation d'un travail de M. Nies intitulé : *Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens*. 44

H. DEBRAY. — Tourbières du littoral Flamand et du département de la Somme 46

DELESSE, GOSSELET, DE CHANCOURTOIS, DE LAPPARENT. — Observations sur la communication précédente. 49

GOSSELET. — Présentation des *Recherches géologiques et chimiques sur les Eaux sulfureuses du Nord* par M. Laloy, et indication des travaux du même sur les Eaux chlorurées du Terrain houiller. 50

DE CHANCOURTOIS, ROLLAND, RIVIÈRE. — Observations sur la communication précédente. 50

HÉBERT. — Addition au procès-verbal de la séance du 14 avril 1873 . 51

BAYAN. — Réponse aux observations précédentes 51

J. GOSSELET. — De l'extension des couches à *Nummulites lævigata* dans le Nord de la France (Pl. III). 54

DE LAPPARENT, MUNIER-CHALMAS. — Observations sur la communication précédente 58

J. GOSSELET. — Sur l'âge des silex dits *Rabots de Mons* 59

MICHEL-LÉVY. — Note sur quelques Roches analogues aux Porphyres granitoïdes de la Loire. 60

GRUNER, MALLARD, DE CHANCOURTOIS. — Observations sur la communication précédente. 66

A. LEYMERIE. — Note : 1° sur les terrains supérieurs de la Montagne-Noire ; 2° sur l'ensemble des dépôts suprà-nummulitiques du bassin de Carcassonne (Pl. IV) 68

ALB. DE LAPPARENT. — Note sur l'ouvrage de M. Moissenet intitulé : *Parties riches des Filons* 82

ALPH. PÉRON. — Sur quelques points de la Géologie du département de Tarn-et-Garonne : le Permien, le Lias inférieur et le Séquanien ; le Gypse de Varen et les gisements de Phosphate de chaux 85

Pages.

ALB. DE LAPPARENT. — Note sur la découverte du Terrain carbonifère faite à Saint-Nicolas-de-Rougemont par M. l'abbé Raboisson. 121

BAYAN. — Observation sur la communication précédente. 122

ED. JANNETTAZ. — Note sur les Minéraux et les Roches recueillis dans l'Alaska et les îles Aléoutiennes par M. A. Pinart. 122

G. COTTEAU. — Sur les Oursins des Antilles Suédoises 125

DELESSE. — Mort de M. Ch.-Fr. Naumann 128

R. TOURNOUËR. — Sur les Fossiles miocènes de Cabrières-d'Aigues et du Mont-Léberon (département de Vaucluse). 128

PISANI. — Sur de la Gieseckite et du Chrome silico-vanadié phosphaté. 134

ALB. DE LAPPARENT. — Note sur les gisements de sable et d'argile plastique du Vermandois et du Cambrésis. 134

HÉBERT. — Observations sur la communication précédente. 141

A. LEYMERIE. — Sur la nécessité de conserver, au moins sous le rapport géologique, les Gryphées et les Exogyres. 141

P. FISCHER, TOURNOUËR, BAYAN. — Observations sur la communication précédente 145

GORCEIX. — Sur la Géologie de l'île de Cos. 146

EDM. PELLAT. — Présentation de la 1re partie de la *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique du Boulonnais* par MM. de Loriol et —.. 147

HÉBERT. — Age relatif des Calcaires à *Terebratula Moravica* et du *Diphya-Kalk* ou calcaire à *T. janitor* et *T. diphya* (Pl. V). . . 148

VÉLAIN. — Observations au sujet de la communication précédente. . . 163

DE SAPORTA, TOURNOUËR. — Sur les Terrains tertiaires et les Plantes fossiles des environs de Théziers (Gard). 163

MUNIER-CHALMAS. — Observations sur la communication précédente. . 163

G.-A. DEFRANCE. — Note sur un crâne de Morse (*Trichechus rosmarus*, Linn.) et autres débris fossiles trouvés dans un dépôt quaternaire, près de la ville de Sainte-Menehould (Marne) 164

P. GERVAIS, MUNIER-CHALMAS, FISCHER, TOURNOUËR. — Observations sur la communication précédente. 170

BAYAN. — Sur la présence du genre *Spirophyton* dans les Terrains paléozoïques de l'Espagne 170

DE SAPORTA. — Observations sur la communication précédente. . . . 172

COMMISSION DU BULLETIN. — Note sur les observations de MM. Hébert et Bayan (p. 54). 172

DE ROYS. — Observations sur les communications de M. de Saporta (p. 163 et 164) 173

MICHEL-LÉVY. — Note sur une classe de Roches éruptives intermédiaires entre les Granites porphyroïdes et les Porphyres granitoïdes. Groupe des Granulites. 177

Pages

MICHEL-LÉVY et DOUVILLÉ. — Note sur les Granulites et les Porphyres quartzifères des environs d'Avallon (Yonne) 189
GRUNER, JANNETTAZ, DE CHANCOURTOIS. — Observations sur les communications précédentes 196
G. FABRE. — Addition à une note précédente (*Bull.*, 3e sér., t. I, p. 24). 197
G. FABRE. — Sur les Schistes à Posidonies de la Lozère 198
G. DOLLFUS. — Présentation des *Principes de Géologie transformiste. Application de la théorie de l'Évolution à la Géologie*. . . . 200
GRUNER. — Présentation de deux notes sur le Pouvoir calorifique et la classification des Houilles, et sur la Chaleur absorbée aux températures élevées par la fonte, les laitiers et les aciers . . 201
MARTINS. — Sur la Topographie géologique des environs d'Aigues-Mortes (Gard). 201
DELESSE. — Observations sur la communication précédente. 201
DE RAINCOURT. — Description d'Espèces nouvelles du bassin de Paris (Pl. VI) 202
TERQUEM. — Présentation d'un mémoire sur les Foraminifères du Lias moyen des environs de Nancy. 205
MUNIER-CHALMAS, DELESSE, P. GERVAIS. — Observations sur la communication précédente. 205
ERN. CHANTRE. — Note sur un nouveau gisement de la Mollasse marine à Lyon. 206
TARDY. — Les Glaciers et le Soleil. 207
TH. ÉBRAY. — Parachèvement de la démonstration de l'existence du Lias inférieur à Charlieu. 208
TH. ÉBRAY. — Un avertissement au sujet du Tunnel de la Manche. . . 209
E. VICAIRE. — Sur la Constitution physique du Soleil dans ses rapports avec la Géologie 211
DE CHAMBRUN DE ROSEMONT. — Sur la décomposition des Dolomies de la côte de Nice sous l'influence des vagues. 219
VÉLAIN, MUNIER-CHALMAS, DIEULAFAIT, JANNETTAZ. — Observations sur la communication précédente 220
TARDY. — Comparaison entre deux oscillations contemporaines en Flandre et en Émilie 222
CH. BARROIS. — Notice sur la Faune marine du Terrain houiller du bassin septentrional de la France. 223
CH. BARROIS. — L'étage de la Gaize dans le Boulonnais. 226
— Prix des tirages à part. 229
LORY. — Mort de M. l'abbé Vallet 230
ALB. GAUDRY. — Notice sur les Travaux scientifiques de d'Archiac . . 230
FÉLIX ROBERT. — Volcans de la Haute-Loire. 245
TOMBECK. — Note sur une excursion géologique faite au travers des

Pages.
Terrains coralliens et oxfordiens de la Haute-Marne 251
G. Cotteau. — Observations sur la communication précédente. . . . 256
Parran. — Note sur les gîtes de Fer oxydulé des environs de Cogne (Alpes du Piémont) 257
Vélain, de Chancourtois, de Lapparent. — Observations sur la communication précédente. 258
Th. Ébray. — Raccordement des Calcaires kimméridiens de Cirin avec ceux de Chambéry 259
R. Tournouër. — Sur les Mollusques du Terrain nummulitique de Biarritz recueillis par M. de Bouillé.. 262
Pellat, G. Cotteau. — Observations sur la communication précédente. 263
Ed. Jannettaz. — Note sur la propagation de la Chaleur dans les Roches à texture schisteuse. 264
Tardy. — Action de la Mer sur quelques roches. 267
J. Martin. — Renseignements complémentaires sur l'époque glaciaire miocène en Bourgogne. 269
G. de Saporta et A.-F. Marion. — Sur les couches supérieures à la Mollasse du bassin de Théziers (Gard) et les Plantes fossiles de Vaquières (Pl. VII et VIII) 272
R. Tournouër. — Sur les Terrains tertiaires supérieurs du bassin de Théziers (Gard), et sur le niveau géologique du *Potamides Basteroti* dans le bassin du Rhône (Pl. IX). 287
G. Dollfus. — Sur un travail de M. Vieillard, Ingénieur des Mines, intitulé : *Le terrain houiller de Basse-Normandie* 308
Delesse. — Observations sur la communication précédente. 312
H.-E. Sauvage. — Présentation d'un travail de M. E. Rigaux intitulé : *Notes pour servir à la Géologie du Boulonnais*. 312
H.-E. Sauvage. — Sur la Faune ichthyologique de la période tertiaire et sur les Poissons fossiles d'Oran (Algérie) et de Licata (Sicile). 312
Bleicher. — Sur la Géologie du Maroc. 315
Bayan. — Sur la succession des Assises et des Faunes dans les Terrains jurassiques supérieurs (Pl. X et XI). 316
Pellat, Sauvage, Tombeck, Cotteau, Chaper. — Observations sur la communication précédente 343
Ch. Grad. — Sur l'Émersion et le soulèvement des Terres polaires arctiques aux îles Spitzbergen et Novaja-Semlja 347
Maurice de Tribolet. — Description des Crustacés du Terrain néocomien du Jura Neuchatelois et Vaudois (Pl. XII) 350
H. Coquand. — Sur l'âge des Sels gemmes de la Moldavie 365
J. Cornuel. — Description des Fossiles d'eau douce du Fer oolithique ou fer néocomien supérieur de la Haute-Marne, observations y relatives et importance de ces fossiles comme éléments de

Pages
classification régionale (Pl. XIII, XIV et XV) . . . . . 374.
TOMBECK. — Observations sur la communication précédente 398
GORCEIX. — Note sur l'île de Cos et sur quelques bassins tertiaires de l'Eubée, de la Thessalie et de la Macédoine. 398
R. TOURNOUËR, MUNIER-CHALMAS. — Observations sur la communication précédente. 402
MINARD. — Sur les gisements d'Or des Philippines. 403
DAUBRÉE. — Observations sur la communication précédente 406
A. DAVID. — Extrait d'une lettre sur la Géologie de la Chine 406
AD. BRONGNIART. — Note sur les Plantes fossiles de Tinkiako (Shensi méridional) envoyées en 1873 par M. l'abbé A. David. . . . 408
P. FISCHER. — Sur les Roches fossilifères de Léan-Chan (Shensi méridional) envoyées par M. l'abbé A. David. 409
BAYAN. — Sur quelques Fossiles paléozoïques de Chine (Pl. XVI). . . 409
HÉBERT. — Présentation des *Éléments de Géologie et de Paléontologie* de M. Contejean 415
JANNETTAZ. — Sur le Mercure métallique trouvé dans les terrains récents. 416
VIRLET D'AOUST. — Sur le gisement du Cinabre à Almaden et au Mexique. 416
HÉBERT. — Comparaison de la Craie des côtes d'Angleterre avec celle de France. 416
CH. BARROIS. — Note sur la Craie de l'île de Wight. 428
G. COTTEAU. — Note sur les Échinides irréguliers du Terrain jurassique de France. 433
G. DE SAPORTA. — Sur l'existence constatée du Figuier aux environs de Paris à l'époque quaternaire 439
R. TOURNOUËR. — Note sur les Coquilles des Tufs quaternaires de La Celle, près Moret (Seine-et-Marne). 443
DE MORTILLET, BOURGEOIS, ALB. GAUDRY. — Observations sur les communications précédentes. 452
BOURGEOIS. — Sur un bois de Renne travaillé, trouvé dans une Grotte des bords de la Tardoire (Charente). 453
TARDY. — Age, origine, climat des Glaciers miocènes 453
A. TOUCAS. — Note sur la Géologie des environs de Toulon 457
CHAPER. — Sur le Club alpin français. 463
HÉBERT. — Documents relatifs au Terrain crétacé du Midi de la France, 3e partie (par MM. — et A. Toucas) (Pl. XVII) 465
BIOCHE. — Rapport de la Commission de Comptabilité sur les Comptes du Trésorier pour l'année 1872-1873. 493
ED. PIETTE. — Note sur le Glacier quaternaire de la Garonne et sur l'Age du Renne dans les Grottes de Gourdan et de Lortet. . 498
GARRIGOU. — Observations sur la communication précédente. 517
HUGUENIN. — Note sur la zone à *Ammonites tenuilobatus* de Crussol

Pages.
(Ardèche) 549
R. Tournouër. — Sur les Échinides nummulitiques de Biarritz et rectifications de noms spécifiques 527
F.-L. Cornet. — Procès-verbaux de la Réunion extraordinaire (1re partie) à Mons (Belgique) du 30 août au 4 septembre 1874 (Pl. XVIII, XIX et XX) 529
Cornet et Briart. — Aperçu sur la Géologie des environs de Mons. . 534
Houzeau de Lehaie. — Compte-rendu de l'excursion du 30 août au Mont-Panisel 554
De Lapparent, van Scherpenzeel-Thim, Potier, Cornet. — Observations sur la communication précédente 557
E. Vanden Broeck. — Observations sur la *Nummulites planulata* du Paniselien 559
Cornet. — Compte-rendu de l'excursion du 31 août aux environs de Ciply 567
Potier. — Sur le Landenien 577
Malaise. — Présentation de la *Description du Terrain silurien du Centre de la Belgique* et d'une note *sur l'âge de quelques couches du Terrain ardennais des environs de Spa* 580
Cornet. — Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à Harmignies, Spiennes et Mesvin (Pl. XVIII) 582
A. Briart. — Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à Maisières. 588
De Lapparent, Gosselet. — Observations sur la communication précédente 592
De Saporta. — Sur le *Pinus Corneti* 593
Cornet et Briart. — Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre : Calcaire grossier de Mons, Meule de Bracquegnies 594
De Lapparent. — Sur l'âge des Marnes strontianifères de Meudon . . 598
J. Gosselet. — L'étage éocène inférieur dans le Nord de la France et en Belgique 598
E. Vanden Broeck. — Observations sur la communication précédente. 617
A. Briart. — Compte-rendu de l'excursion du 3 septembre à Piéton, Carnières, Morlanwelz et Haine-Saint-Pierre (Pl. XVIII) . . . 618
Dewalque, E. Vanden Broeck, Cornet. — Observations sur la communication précédente 624
A. Briart. — Compte-rendu de l'excursion du 4 septembre à Élouges, Angre, Autreppe et Montignies-sur-Roc 626
De Cossigny. — Sur les Puits naturels de Carnières 630
G. Cotteau. — Note sur les Échinides crétacés de la province du Hainaut (Pl. XIX et XX) 638
Ch. Barrois. — Procès-verbaux de la Réunion extraordinaire (2e partie) à Avesnes (Nord) du 5 au 8 septembre 1874 (Pl. XVIII) . . . 661

Pages.

GOSSELET. — Compte-rendu de l'excursion du 5 septembre à Ferrières-la-Grande, Limont et Saint-Remy-Chaussée (Pl. XVIII). . . 663

GOSSELET. — Compte-rendu de l'excursion du 6 septembre aux environs d'Avesnes et d'Étrœungt 670

A. BRIART, DEWALQUE, FIRKET. — Observations sur la communication précédente 679

CORNET. — Sur le Bassin houiller d'Aulnoye (Nord) 680

GOSSELET. — Compte-rendu de l'excursion du 7 septembre à Trélon (Pl. XVIII) 684

ALB. DE LAPPARENT. — Sur l'Aachénien 688

A. BRIART. — Observations sur les communications précédentes . . . 689

GOSSELET. — Compte-rendu de l'excursion du 6 septembre à Fourmies, Anor et Mondrepuits (Pl. XVIII). 690

FIRKET, BRIART, DE LAPPARENT. — Observations sur la communication précédente. 694

FIN DE LA TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

TABLE

DES MATIÈRES ET DES AUTEURS

POUR LE DEUXIÈME VOLUME

(TROISIÈME SÉRIE)

Année 1873-1874.

A

Aachénien. Sur l' —. par M. Alb. de Lapparent, p. 688.

Agronomie. Présentation de la *Carte géologique et agronomique de l'arrondissement de Vouziers (Ardennes)* par MM. Meugy et Nivoit, par M. Meugy, p. 5.

Aigues-Mortes (Gard). Sur la Topographie géologique des environs d' —, par M. Ch. Martins. Observations de M. Delesse, p. 201.

Aiquilles-Rouges. Constitution géologique de la chaîne des — (vallée de Chamounix), par M. de Billy, p. 40.

Ain (dép. de l'). Raccordement des Calcaires kimméridiens de Cirin avec ceux de Chambéry, par M. Th. Ébray, p. 259.

Alaska. Note sur les Minéraux et les Roches recueillis dans l' — par M. A. Pinart, par M. Jannettaz, p. 122.

Aléoutiennes (îles). Note sur les Minéraux et les Roches recueillis dans les — par M. A. Pinart, par M. Jannettaz, p. 122.

Algérie. Sur les Poissons fossiles d'Oran, par M. H.-E. Sauvage, p. 312.

Allier (dép. de l'). Sur l'*Anthracotherium* découvert à St-Menoux, par M. Alb. Gaudry (Pl. II). Observations de MM. Hébert et P. Gervais, p. 36.

Almaden (Espagne). Sur le gisement du Cinabre à —, par M. Virlet d'Aoust, p. 416.

Alpes. Note sur les gîtes de Fer oxydulé des environs de Cogne (— du Piémont), par M. Parran. Observations de MM. Vélain, de Chancourtois et de Lapparent, p. 257. = Sur le Club alpin français, par M. Chaper, p. 463.

Ammonites tenuilobatus. Note sur la zone à — de Crussol (Ardèche), par M. Huguenin, p. 347 et 519.

Angleterre. Comparaison de l'Eocène inférieur du bassin de Paris, de Belgique et d' —, par M. Hébert. Observations de M. de Lapparent, p. 27. = Comparaison de la Craie des côtes d' — avec celle de France, par M. Hébert, p. 416. = Note sur la Craie de l'île de Wight, par M. Ch. Barrois, p. 428.

Angre (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 4 septembre à —, par M. Briart, p. 626.

Anor (Nord). Compte-rendu de l'excursion du 8 septembre à —, par M. Gosselet (Pl. XVIII), p. 690.

Anthracotherium. Sur l' — découvert à Saint-Menoux (Allier), par M. Alb. Gaudry (Pl. II). Observations de MM. Hébert et P. Gervais, p. 36.

Antilles suédoises. Sur les Oursins des —, par M. G. Cotteau, p. 125.

Archiac (d'). Notice sur les Travaux scientifiques de —, par M. Alb. Gaudry, p. 230.

Archipel. Éruption du volcan de Nisiros,

par M. Gorceix, p. 14. = Sur la Géologie de l'île de Cos, par M. Gorceix, p. 146. = Note sur l'île de Cos, par M. Gorceix. Observations de MM. R. Tournouër et Munier-Chalmas, p. 398.
Ardèche (dép. de l'). Note sur la zone à *Ammonites tenuilobatus* de Crussol, par M. Huguenin, p. 347 et 519.
Ardennes (dép. des). Présentation de la *Carte géologique et agronomique de l'arrondissement de Vouziers* par MM. Meugy et Nivoit, par M. Meugy, p. 5.
Argile plastique. Note sur les gisements de sable et d' — du Vermandois et du Cambrésis, par M. Alb. de Lapparent. Observations de M. Hébert, p. 134.
Ariége (dép. de l'). Note au sujet des restes d'un Eléphant fossile découverts à Pamiers, par M. l'abbé Pouech, p. 8.
Assises. Sur la succession des — et des Faunes dans les Terrains jurassiques supérieurs, par M. Bayan (Pl. X et XI). Observations de MM. Pellat. Sauvage. Tombeck, Cotteau et Chaper, p. 316.
Aude (dép. de l'). Note : 1° sur les terrains supérieurs de la Montagne-Noire: 2° sur l'ensemble des dépôts supranummulitiques du bassin de Carcassonne, par M. Leymerie (Pl. IV), p. 68.
Aulnoye (Nord). Sur le bassin houiller d' —, par M. Cornet, p. 680.
Autreppe (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 4 septembre à —, par M. Briart, p. 626.
Avallon (Yonne). Note sur les Granulites et les Porphyres quartzifères des environs d' —, par MM. Michel-Lévy et Douvillé. Observations de MM. Gruner, Jannettaz et de Chancourtois, p. 189.
Avesnes (Nord). Procès-verbaux de la Réunion extraordinaire (2e partie) à — du 5 au 8 septembre 1874, par M. Ch. Barrois (Pl. XVIII), p. 661. = Compte-rendu de l'excursion du 6 septembre aux environs d' —, par M. Gosselet. Observations de MM. Briart, Dewalque et Firket, p. 670. = V. *Anor, Étroeungt, Ferrières-la-Grande, Fourmies, Limont, Mondrepuits, St-Rémy-Chaussée* et *Trélon*.

B

Barrois (Ch.). Notice sur la Faune marine du Terrain houiller du bassin septentrional de la France, p. 223. = L'étage de la Gaize dans le Boulonnais, p. 226. = Note sur la Craie de l'île de Wight, p. 428. = Procès-verbaux de la Réunion extraordinaire (2e partie) à Avesnes (Nord) du 5 au 8 septembre 1874 (Pl. XVIII), p. 661.
Bayan. Réponse à une observation de M. Hébert, p. 51. Note de la Commission du Bulletin, p. 172. = Sur la présence du genre *Spirophyton* dans les Terrains paléozoïques de l'Espagne. Observations de M. de Saporta, p. 170. = Sur quelques Fossiles paléozoïques de Chine (Pl. XVI), p. 251 et 409. = Sur la succession des Assises et des Faunes dans les Terrains jurassiques supérieurs (Pl. X et XI). Observations de MM. Pellat, Sauvage, Tombeck, Cotteau et Chaper, p. 316. = Observations, p. 122, 145.
Belgique. Comparaison de l'Éocène inférieur du bassin de Paris, de — et d'Angleterre, par M. Hébert. Observations de M. de Lapparent, p. 27. = Présentation de la *Description du Terrain silurien du centre de la* — et d'une note *Sur l'âge de quelques couches du Terrain ardennais des environs de Spa*, par M. Malaise, p. 580. = L'étage éocène inférieur dans le Nord de la France et en —, par M. J. Gosselet. Observations de M. Vanden Broeck, p. 598. = V. *Hainaut, Mons*.
Belgrand. Présentation d'un ouvrage intitulé : *La Seine. Études hydrologiques*, etc. Observations de MM. Meugy, Delesse, Jannettaz et Tombeck, p. 6. = Observations, p. 14.
Biarritz (Basses-Pyrénées). Sur les Mollusques du Terrain nummulitique de — recueillis par M. de Bouillé, par M. R. Tournouër. Observations de MM. Pellat et Cotteau, p. 262. = Sur les Échinides nummulitiques de — et rectifications de noms spécifiques, par M. R. Tournouër, p. 527.
Billy (de). Constitution géologique de la chaîne des Aiguilles-Rouges (vallée de Chamounix), p. 40.
Biochr. Rapport de la Commission de Comptabilité sur les Comptes du Trésorier pour l'année 1872-1873, p. 493.
Bisulfate de potasse. Sur l'emploi du — comme agent révélateur de la Galène dans tous ses mélanges, par M. Ed. Jannettaz, p. 6.
Bleicher. Matériaux pour servir à l'Histoire du Terrain crétacé inférieur de l'Hérault, p. 21. = Sur la Géologie du Maroc, p. 315.
Bouillé (de). Sur les Mollusques du Terrain nummulitique de Biarritz recueillis par M. —, par M. R. Tournouër. Observations de MM. Pellat et Cotteau, p. 262.
Boulonnais. Présentation de la 1re partie de la *Monographie paléontologique et*

géologique des étages supérieurs de la formation jurassique du — par MM. de Loriol et Pellat, par M. Edm. Pellat, p. 147. = L'étage de la Gaize dans le —, par M. Ch. Barrois, p. 226. = Présentation d'un travail de M. E. Rigaux intitulé : *Notes pour servir à la Géologie du* —, par M. H.-E. Sauvage, p. 312.

BOURGEOIS (l'abbé). Observations sur la note de M. de Saporta sur l'existence constatée du Figuier aux environs de Paris à l'époque quaternaire, p. 453. = Sur un bois de Renne travaillé, trouvé dans une Grotte des bords de la Tardoire (Charente), p. 453.

Bourgogne. Renseignements complémentaires sur l'Epoque glaciaire miocène en —, par M. Jules Martin, p. 269.

Bracquegnies (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre : Meule de —, par MM. F.-L. Cornet et A. Briart, p. 594.

BRIART (A). Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à Maisières. Observations de MM. de Lapparent et Gosselet, p. 588. = Compte-rendu de l'excursion du 3 septembre à Piéton, Carnières, Morlanwelz et Haine-Saint-Pierre (Pl. XVIII). Observations de MM. Dewalque, Vanden Broeck et Cornet, p. 618. = Compte-rendu de l'excursion du 4 septembre à Elouges, Angre, Autreppe et Montignies-sur-Roc, p. 626. = Observations, p. 679, 689, 694.

BRIART (A.) et F.-L. CORNET. Aperçu sur la Géologie des environs de Mons, p. 534. = Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre : Calcaire grossier de Mons, Meule de Bracquegnies, p. 594.

BRONGNIART (Ad). Note sur les Plantes fossiles de Tinkiako (Shensi méridional) envoyées en 1873 par M. l'abbé A. David, p. 408.

Budget pour l'année 1873-74, p. 42.

Bureau pour l'année 1874, p. 126.

C

Cabrières-d'Aigues (Vaucluse) Sur les Fossiles miocènes de —, par M. R. Tournouër, p. 128.

Calcaire grossier de Mons. Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre : —, par MM. Cornet et Briart, p. 594.

Cambrésis. Note sur les gisements de sable et d'argile plastique du —, par M. Alb. de Lapparent. Observations de M. Hébert, p. 134.

Carcassonne. Note sur l'ensemble des dépôts suprà-nummulitiques du bassin de —, par M. A. Leymerie (Pl. IV), p. 68.

Carnières (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 3 septembre à —, par M. A. Briart (Pl. XVIII), p. 618. = Sur les Puits naturels de —, par M. de Cossigny, p. 630.

Carte du Globe en projection gnomonique, avec le Réseau pentagonal superposé, par M. de Chancourtois (Pl. I), p. 31.

Carte géologique et agronomique. Présentation de la — de l'arrondissement de Vouziers (Ardennes) par MM. Meugy et Nivoit, par M. Meugy, p. 5.

Cazalis de Fondouce. Sur un Éléphant (*E. meridionalis*) découvert à Durfort (Gard) par MM. — et Ollier de Marichard, par M. P. Gervais, p. 13.

Celle (La) (Seine-et-Marne). Note sur les Coquilles des Tufs quaternaires de —, près Moret, par M. R. Tournouër. Observations de MM. de Mortillet, l'abbé Bourgeois et Gaudry, p. 443.

Chaleur. Note sur la propagation de la — dans les Roches à texture schisteuse, par M. Ed. Jannettaz, p. 264.

Chambéry (Savoie). Raccordement des Calcaires kimméridiens de Cirin avec ceux de —, par M. Th. Ebray, p. 259.

Chamounix (Savoie). Constitution géologique de la chaîne des Aiguilles-Rouges (vallée de —), par M. de Billy, p. 40.

CHANCOURTOIS (B. DE). Carte du Globe en projection gnomonique, avec le Réseau pentagonal superposé (Pl. I), p. 31. = Observations sur une note de M. Michel-Lévy sur une classe de Roches éruptives intermédiaires entre les Granites porphyroïdes et les Porphyres granitoïdes. Groupe des Granulites, et sur une note de MM. Michel-Lévy et Douvillé sur les Granulites et les Porphyres quartzifères des environs d'Avallon (Yonne), p. 196. = Observations sur une note de M. Parran sur les gîtes de Fer oxydulé des environs de Cogne (Alpes du Piémont), p. 258. = Observations, p. 50, 66, 68.

CHANTRE (Ern.). Note sur un nouveau gisement de la Mollasse marine à Lyon, p. 206.

CHAPER. Sur le Club Alpin français, p. 463. = Observations, p. 347.

Charente (dép. de la). Sur un bois de Renne travaillé, trouvé dans une Grotte des bords de la Tardoire —, par M. l'abbé Bourgeois, p. 453.

Charlieu (Loire). Parachèvement de la démonstration de l'existence du Lias inférieur à —, par M. Th. Ebray, p. 208.

Chine. Sur quelques Fossiles paléozoïques de —, par M. Bayan (Pl. XVI), p. 251 et 409. = Extrait d'une lettre sur la Géologie de la —, par M. l'abbé A. David, p. 406. = Note sur les Plantes fossiles de Tinkiako (Shensi méridional) envoyées en 1873 par M. l'abbé A. David, par M. Ad. Brongniart, p. 408. = Sur les Roches fossilifères de Léan-Chan (Shensi méridional) envoyées par M. l'abbé A. David, par M. P. Fischer, p. 409.
Chrôme silico-vanadié phosphaté. Sur du —, par M. Pisani, p. 134.
Cidaridées. Présentation de la *Description de trois espèces d'Échinides appartenant à la famille des* — par M. de Loriol, par M. G. Cotteau. Observation de M. Tombeck, p. 6.
Cinabre. Sur le gisement du — à Almaden et au Mexique, par M. Virlet d'Aoust, p. 416.
Ciply (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 31 août aux environs de —, par M. F.-L. Cornet, p. 567.
Cirin (Ain). Raccordement des Calcaires kimméridiens de — avec ceux de Chambéry, par M. Th. Ebray, p. 259.
Club alpin français. Sur le —, par M. Chaper, p. 463.
Cogne (Alpes du Piémont). Note sur les gîtes de Fer oxydulé des environs de —, par M. Parran. Observations de MM. Vélain, de Chancourtois et de Lapparent. p. 257.
Commissions pour l'année 1874, p. 127.
COMMISSION *du Bulletin*. Note sur les observations de MM. Hébert et Bayan (p. 51). p. 172.
Commission de Comptabilité. Rapport de la — sur les Comptes du Trésorier pour l'année 1872-1873, par M. Bioche, p. 493.
Comptes. Rapport de la Commission de Comptabilité sur les — du Trésorier pour l'année 1872-1873, par M. Bioche, p. 493.
Conseil pour l'année 1874, p. 127.
Contejean. Présentation des *Eléments de Géologie et de Paléontologie* de M. —, par M. Hébert, p. 415.
COQUAND (H.). Sur l'âge des Sels gemmes de la Moldavie, p. 365.
Corallien. Note sur l'Oxfordien et le — de la Haute-Marne, par M. Tombeck. Observations de M. Pellat. p. 14. = Note sur une excursion géologique faite au travers des Terrains — et oxfordiens de la Haute-Marne, par M. Tombeck. Observations de M. Cotteau, p. 251.
CORNET (F.-L.). Procès-verbaux de la Réunion extraordinaire (1re partie) à Mons (Belgique) du 30 août au 4 septembre 1874 (Pl. XVIII-XX). p. 529. = Observations sur le compte-rendu par M. Houzeau de Lehaie de l'excursion du 30 août au Mont-Panisel, p. 559. = Compte-rendu de l'excursion du 31 août aux environs de Ciply, p. 567. = Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à Harmignies, Spiennes et Mesvin (Pl. XVIII), p. 582. = Observations sur le compte-rendu par M. A. Briart de l'excursion du 3 septembre à Morlanwelz, p. 625. = Sur le bassin houiller d'Aulnoye (Nord), p. 680.
CORNET (F.-L.) et A. BRIART. Aperçu sur la Géologie des environs de Mons, p. 531. = Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre : Calcaire grossier de Mons, Meule de Bracquegnies, p. 594.
CORNUEL (J.). Description des Fossiles d'eau douce du Fer oolithique ou fer néocomien supérieur de la Haute-Marne, observations y relatives et importance de ces fossiles comme éléments de classification régionale (Pl. XIII-XV). Observations de M. Tombeck, p. 371.
Cos (île de). Sur la Géologie de l' —, par M. Gorceix, p. 146. = Note sur l' —, par M. Gorceix. Observations de M. R. Tournouër et Munier-Chalmas. p. 398.
COSSIGNY (DE). Sur les Puits naturels de Carnières, p. 630.
Cotisation à vie. Chiffre de la —, p. 147.
COTTEAU (G.). Présentation d'une livraison des *Matériaux pour la Paléontologie suisse*, contenant les Oursins irréguliers de la Craie par M. de Loriol, p. 6. = Présentation de la *Description de trois espèces d'Échinides appartenant à la famille des Cidaridées* par M. de Loriol. Observation de M. Tombeck, p. 6. = Sur les Oursins des Antilles Suédoises, p. 125. = Observations sur la note de M. R. Tournouër sur les Mollusques du Terrain nummulitique de Biarritz recueillis par M. de Bouillé, p. 264. = Note sur les Échinides irréguliers du Terrain jurassique de France, p. 433. = Note sur les Échinides crétacés de la province du Hainaut (Pl. XIX et XX), p. 638. = Observations, p. 256, 346.
Craie. Comparaison de la — des côtes d'Angleterre avec celle de France, par M. Hébert, p. 416. = Note sur la — de l'île de Wight, par M. Ch. Barrois, p. 428. = V. *Terrain crétacé*.
Crussol (Ardèche). Note sur la zone à *Ammonites tenuilobatus* de —, par M. Huguenin, p. 347 et 519.
Crustacés. Description des — du Terrain néocomien du Jura Neuchatelois et Vaudois, par M. Maurice de Tribolet (Pl. XII), p. 350.

D

DANGLURE. Budget pour l'année 1873-74, p. 42.
DAUBRÉE. Observations sur une note de M. Minard sur les gisements d'Or des Philippines, p. 403.
DAVID (l'abbé Armand). Extrait d'une lettre sur la Géologie de la Chine, p. 406. = Note sur les Plantes fossiles de Tinkiako (Shensi méridional) envoyées en 1873 par M. —, par M. Ad. Brongniart, p. 408. = Sur les Roches fossilifères de Léan-Chan (Shensi méridional) envoyées par M. —, par M. P. Fischer, p. 409.
DEBRAY (H.). Tourbières du littoral flamand et du département de la Somme. Observations de MM. Delesse, Gosselet, de Chancourtois et de Lapparent, p. 46.
DEFRANCE (G.-A.). Note sur un crâne de Morse (*Trichechus rosmarus*, Linn.) et autres débris fossiles trouvés dans un dépôt quaternaire, près de la ville de Sainte-Menehould (Marne). Observations de MM. P. Gervais, Munier-Chalmas, P. Fischer et R. Tournouër. p. 161.
DELESSE. Mort de M. Ch.-Fr. Naumann, p. 128. = Observations sur la communication de M. Martins relative à la Topographie géologique des environs d'Aigues-Mortes, p. 201. = Observations, p. 8, 49. 205, 312.
DEWALQUE. Observations sur le compte-rendu par M. A. Briart de l'excursion du 3 septembre à Morlanwelz, p. 624. = Observations, p. 680.
DIEULAFAIT. Observations, p. 221.
Diphya-Kalk. Age relatif des Calcaires à *Terebratula Moravica* et du — ou calcaire à *T. janitor* et *T. diphya*, par M. Hébert (Pl. V). Observations de M. Vélain, p. 163.
DOLLFUS (G.). Présentation des *Principes de Géologie transformiste. Application de la théorie de l'Evolution à la Géologie*. p. 200. = Sur un travail de M. Vieillard, ingénieur des Mines, intitulé : *le Terrain houiller de Basse-Normandie*. Observations de M. Delesse, p. 308.
Dolomies. Sur la décomposition des — de la côte de Nice sous l'influence des vagues, par M. de Chambrun de Rosemont. Observations de MM. Vélain, Munier-Chalmas, Dieulafait et Jannettaz, p. 219.
DOUVILLÉ et MICHEL-LÉVY. Note sur les Granulites et les Porphyres quartzifères des environs d'Avallon (Yonne). Observations de MM. Gruner, Jannettaz et de Chancourtois, p. 189.
Durfort (Gard). Sur un Éléphant (*E. meridionalis*) découvert à — par MM. Cazalis de Fondouce et Ollier de Marichard, par M. P. Gervais, p. 13.

E

Eaux chlorurées. Indication des travaux de M. Laloy sur les — du Terrain houiller, par M. Gosselet. Observations de MM. de Chancourtois, Rolland et Rivière. p. 50.
Eaux sulfureuses. Présentation des *Recherches géologiques et chimiques sur les — du Nord* par M. Laloy, par M. Gosselet. Observations de MM. de Chancourtois, Rivière et. Rolland, p. 50.
ÉBRAY (Th.) Parachèvement de la démonstration de l'existence du Lias inférieur à Charlieu, p. 208. = Un avertissement au sujet du Tunnel de la Manche, p. 209. = Raccordement des Calcaires kimméridiens de Cirin avec ceux de Chambéry, p. 259.
Échinides. Présentation d'une livraison des *Matériaux pour la Paléontologie suisse*, contenant les Oursins irréguliers de la Craie par M. de Loriol, par M. Cotteau, p. 6. = Présentation de la *Description de trois espèces d' — appartenant à la famille des Cidaridées* par M. de Loriol, par M. Cotteau. Observation de M. Tombeck, p. 6. = Sur les Oursins des Antilles Suédoises, par M. G. Cotteau, p. 125. = Note sur les — irréguliers du Terrain jurassique de France, par M. G. Cotteau, p. 433. = Sur les — nummulitiques de Biarritz, par M. R. Tournouër, p. 527. = Note sur les — crétacés de la province du Hainaut, par M. G. Cotteau (Pl. XIX et XX), p. 638.
Éléphant. Note au sujet des restes d'un —fossile découverts à Pamiers (Ariége), par M. l'abbé Pouech, p. 8. = Sur un — (*E. meridionalis*) découvert à Durfort (Gard) par MM. Cazalis de Fondouce et Ollier de Marichard, par M. P. Gervais, p. 13.
Élouges (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 4 septembre à —, par M. A. Briart, p. 626.
Émilie (Italie). Comparaison entre deux oscillations contemporaines en Flan-

dre et en —, par M. Tardy, p. 222.
Éocène. Comparaison de l' — inférieur du bassin de Paris, de Belgique et d'Angleterre, par M. Hébert. Observations de M. de Lapparent, p. 27. = L'étage — inférieur dans le Nord de la France et en Belgique, par M. J. Gosselet. Observations de M. Ern. Vanden Broeck, p. 598.
Espagne. Sur la présence du genre *Spirophyton* dans les Terrains paléozoïques de l' —, par M. Bayan. Observations de M. de Saporta, p. 170. = Sur le gisement du Cinabre à Almaden, par M. Virlet d'Aoust, p. 416.
Étrœungt (Nord). Compte-rendu de l'excursion du 6 septembre aux environs d'—, par M. Gosselet. Observations de MM. Briart, Dewalque et Firket, p. 670.
Eubée. Note sur quelques bassins tertiaires de l' —, par M. Gorceix. Observations de M. R. Tournouër, p. 398.
Exogyres. Sur la nécessité de conserver, au moins sous le rapport géologique, les —, par M. A. Leymerie. Observations de MM. P. Fischer, R. Tournouër et Bayan, p. 141.

F

Fabre (G.). Addition à une note précédente (sur les Soulèvements ; *Bull.*, 3e série, t. I, p. 24), p. 197. = Sur les Schistes à Posidonies de la Lozère, p. 198.
Faune. Notice sur la — marine du Terrain houiller du bassin septentrional de la France, par M. Ch. Barrois, p. 223. = Sur la — ichthyologique de la période tertiaire, par M. H.-E. Sauvage, p. 312 = Sur la succession des Assises et des — dans les Terrains jurassiques supérieurs, par M. Bayan (Pl. X et XI). Observations de MM. Pellat, Sauvage, Tombeck, Cotteau et Chaper, p. 316.
Fer oxydulé. Note sur les gîtes de — des environs de Cogne (Alpes du Piémont), par M. Parran. Observations de MM. Vélain, de Chancourtois et de Lapparent, p. 257.
Ferrières-la-Grande (Nord). Compte-rendu de l'excursion du 5 septembre à —, par M. Gosselet (Pl. XVIII), p. 663.
Figuier. Sur l'existence constatée du — aux environs de Paris à l'époque quaternaire, par M. G. de Saporta, p. 161 et 439. Observations de M. de Roys, p. 173.
Filons. Note sur l'ouvrage de M. Moissenet intitulé : *Parties riches des* —, par M. Alb. de Lapparent, p. 82.
Firket. Observations, p. 680, 694.
Fischer (P.). Sur les Roches fossilifères de Léan-Chan (Shensi méridional) envoyées par M. l'abbé A. David, p. 409. = Observations, p. 145, 170.
Flandre. Tourbières du littoral flamand et du département de la Somme, par M. H. Debray. Observations de MM. Delesse, Gosselet, de Chancourtois et de Lapparent, p. 46. = Comparaison entre deux oscillations contemporaines en — et en Émilie, par M. Tardy, p. 222.
Foraminifères. Présentation d'un mémoire sur les — du Lias moyen des environs de Nancy, par M. Terquem. Observations de MM. Munier-Chalmas, Delesse et P. Gervais, p. 205.
Fossiles. Sur les — miocènes de Cabrières-d'Aigues et du Mont-Léberon (Vaucluse), par M. R. Tournouër, p. 128. = Note sur un crâne de Morse (*Trichechus rosmarus*, Linn.) et autres débris — trouvés dans un dépôt quaternaire, près de la ville de Sainte-Menehould (Marne), par M. G.-A. Defrance. Observations de MM. P. Gervais, Munier-Chalmas, P. Fischer et Tournouër, p. 161. = Description d'Espèces nouvelles du bassin de Paris, par M. de Raincourt (Pl. VI), p. 202. = Sur quelques — paléozoïques de Chine, par M. Bayan (Pl. XVI), p. 251 et 409. = Sur les Mollusques du Terrain nummulitique de Biarritz recueillis par M. de Bouillé, par M. R. Tournouër. Observations de MM. Pellat et Cotteau, p. 262. = Description des — d'eau douce du Fer oolithique ou fer néocomien supérieur de la Haute-Marne, observations y relatives, et importance de ces — comme éléments de classification régionale, par M. J. Cornuel (Pl. XIII-XV). Observations de M. Tombeck, p. 371. = Sur les Roches fossilifères de Léan-Chan (Shensi méridional) envoyées par M. l'abbé A. David, par M. P. Fischer, p. 409. = Note sur les Coquilles des Tufs quaternaires de La Celle, près Moret (Seine-et-Marne), par M. R. Tournouër. Observations de MM. de Mortillet, Bourgeois et Alb. Gaudry, p. 443. = Rectifications de noms spécifiques, par M. R. Tournouër, p. 528.
Fourmies (Nord). Compte-rendu de l'excursion du 8 septembre à —, par M. Gosselet (Pl. XVIII), p. 690.
France. De l'extension des couches à *Nummulites lævigata* dans le Nord de

la —, par M. J. Gosselet (Pl. III). Observations de MM. de Lapparent et Munier-Chalmas, p. 51. = Notice sur la Faune marine du Terrain houiller du bassin septentrional de la —, par M. Ch. Barrois, p. 223. = Comparaison de la Craie des côtes d'Angleterre avec celle de —, par M. Hébert, p. 416. = Note sur les Echinides irréguliers du Terrain jurassique de —, par M. G. Cotteau, p. 433. = Documents relatifs au terrain crétacé du Midi de la —, 3e partie, par MM. Hébert (et A. Toucas) (Pl. XVII), p. 465. = L'étage éocène inférieur dans le Nord de la — et en Belgique, par M. J. Gosselet. Observations de M. Vanden Broeck, p. 598.

G

Gaize. L'étage de la — dans le Boulonnais, par M. Ch. Barrois, p. 226.

Galène. Sur l'emploi du Bisulfate de potasse comme agent révélateur de la — dans tous ses mélanges, par M. Ed. Jannettaz, p. 6.

Gard (dép. du). Sur un Éléphant (*E. meridionalis*) découvert à Durfort par MM. Cazalis de Fondouce et Ollier de Marichard, par M. P. Gervais, p. 13. = Sur les couches supérieures à la Mollasse du bassin de Théziers, et les Plantes fossiles de Vaquières, par MM. G. de Saporta et A.-F. Marion (Pl. VII et VIII), p. 163 et 272. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163, et de M. de Roys, p. 173. = Sur les Terrains tertiaires supérieurs du bassin de Théziers, par M. R. Tournouër (Pl. IX), p. 163 et 287. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163. = Sur la Topographie géologique des environs d'Aigues-Mortes, par M. Ch. Martins. Observations de M. Delesse, p. 201.

Garonne. Note sur le Glacier quaternaire de la —, par M. Ed. Piette, p. 245 et 498.

Garonne (Haute-) (dép. de la). Note sur l'âge du Renne dans les grottes de Gourdan et de Lortet, par M. Ed. Piette. Observations de M. Garrigou, p. 245 et 498.

GARRIGOU. Observations sur la note de M. Ed. Piette sur l'âge du Renne dans les grottes de Gourdan et de Lortet, p. 517.

GAUDRY (Alb.). Sur l'*Anthracotherium* découvert à Saint-Menoux (Allier) (Pl. II). Observations de MM. Hébert et P. Gervais, p. 36. = Notice sur les Travaux scientifiques de d'Archiac, p. 230. = Observations, p. 453.

Géologie. Présentation de la *Carte géologique et agronomique de l'arrondissement de Vouziers (Ardennes)* par MM. Meugy et Nivoit, par M. Meugy, p. 5. = Constitution géologique de la chaîne des Aiguilles-Rouges (vallée de Chamounix), par M. de Billy, p. 40. = Sur quelques points de la — du département de Tarn-et-Garonne, par M. Alph. Péron, p. 85. = Sur la — de l'île de Cos, par M. Gorceix, p. 146. = Présentation de la 1re partie de la *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique du Boulonnais* par MM. de Loriol et Pellat, par M. Edm. Pellat, p. 147. = Présentation des *Principes de — transformiste. Application de la théorie de l'Evolution à la —*, par M. G. Dollfus, p. 200. = Sur la Topographie géologique des environs d'Aigues-Mortes (Gard), par M. Ch. Martins. Observations de M. Delesse, p. 201. = Sur la Constitution physique du Soleil dans ses rapports avec la —, par M. E. Vicaire, p. 211. = Présentation d'un travail de M. E. Rigaux intitulé : *Notes pour servir à la — du Boulonnais*, par M. H.-E. Sauvage, p. 312. = Sur la — du Maroc, par M. Bleicher, p. 315. = Extrait d'une lettre sur la — de la Chine, par M. l'abbé A. David, p. 406. = Présentation des *Eléments de — et de Paléontologie* de M. Contejean, par M. Hébert, p. 415. = Note sur la — des environs de Toulon, par M. A. Toucas, p. 457. = Aperçu sur la — des environs de Mons, par MM. Cornet et Briart, p. 531.

GERVAIS (P.). Sur un Éléphant (*E. meridionalis*) découvert à Durfort (Gard) par MM. Cazalis de Fondouce et Ollier de Marichard, p. 13. = Sur la découverte d'un *Palæotherium magnum* entier à Vitry (Seine). Observation de M. Belgrand, p. 14. = Observations sur la note de M. G.-A. Defrance sur un crâne de Morse (*Trichechus rosmarus*, Linn.) et autres débris fossiles trouvés dans un dépôt quaternaire, près de la ville de Sainte-Menehould (Marne), p. 170. = Observations, p. 40, 206.

Gieseckite. Sur de la —, par M. Pisani, p. 134.

Glaciers. Les — et le Soleil, par M. Tardy, p. 207. = Note sur le — quaternaire de la Garonne, par M. Ed. Piette, p. 245 et 498. = Renseignements complémentaires sur l'Époque glaciaire

miocène en Bourgogne, par M. J. Martin, p. 269. = Age, origine, climat des — miocènes, par M. Tardy, p. 453.
Globe. Carte du — en projection gnomonique, avec le Réseau pentagonal superposé, par M. B. de Chancourtois (Pl. I), p. 31.
GORCEIX. Éruption du volcan de Nisiros (Archipel), p. 14. = Sur la Géologie de l'île de Cos, p. 146. = Note sur l'île de Cos et sur quelques bassins tertiaires de l'Eubée, de la Thessalie et de la Macédoine. Observations de MM. R. Tournouër et Munier-Chalmas, p. 398.
GOSSELET (J.). Présentation des *Recherches géologiques et chimiques sur les Eaux sulfureuses du Nord* par M. Laloy, et indication des travaux du même sur les Eaux chlorurées du Terrain houiller. Observations de MM. de Chancourtois, Rolland et Rivière, p. 50. = De l'extension des couches à *Nummulites lævigata* dans le Nord de la France (Pl. III). Observations de MM. de Lapparent et Munier-Chalmas, p. 51. = Sur l'âge des silex dits *Rabots de Mons*, p. 59. = L'étage éocène inférieur dans le Nord de la France et en Belgique. Observations de M. E. Vanden Broeck, p. 598. = Compte-rendu de l'excursion du 5 septembre à Ferrières-la-Grande, Limont et Saint-Remy-Chaussée (Pl. XVIII), p. 663. = Compte-rendu de l'excursion du 6 septembre aux environs d'Avesnes et d'Étrœungt. Observations de MM. Briart, Dewalque et Firket, p. 670. = Compte-rendu de l'excursion du 7 septembre à Trélon (Pl. XVIII), p. 681. = Compte-rendu de l'excursion du 8 septembre à Fourmies, Anor et Mondrepuits (Pl. XVIII). Observations de MM. Firket, Briart et de Lapparent, p. 690. = Observations, p. 49, 50, 593.
Gourdan (Haute-Garonne). Note sur l'âge du Renne dans la grotte de —, par M. Ed. Piette. Observations de M. Garrigou, p. 245 et 498.
GRAD (Ch.). Sur l'émersion et le soulèvement des Terres polaires arctiques aux îles Spitzbergen et Novaja-Semlja, p. 347.
Granites porphyroïdes. Note sur une classe de Roches éruptives intermédiaires entre les — et les Porphyres granitoïdes. Groupe des Granulites, par M. Michel-Lévy, p. 177. Observations de MM. Gruner, Jannettaz et de Chancourtois, p. 196.
Granulites. Note sur une classe de Roches éruptives intermédiaires entre les Granites porphyroïdes et les Porphyres granitoïdes. Groupe des —, par M. Michel-Lévy, p. 177. = Note sur les — et les Porphyres quartzifères des environs d'Avallon (Yonne), par MM. Michel-Lévy et Douvillé. Observations de MM. Gruner, Jannettaz et de Chancourtois, p. 189.
Grèce. Note sur quelques bassins tertiaires de l'Eubée, par M. Gorceix. Observations de M. Tournouër, p. 398.
Grotte. Note sur l'âge du Renne dans les — de Gourdan et de Lortet, par M. Ed. Piette. Observations de M. Garrigou, p. 245 et 498. = Sur un bois de Renne travaillé, trouvé dans une — des bords de la Tardoire (Charente), par M. l'abbé Bourgeois, p. 453.
GRUNER. Observations sur une note de M. Michel-Lévy sur une classe de Roches éruptives intermédiaires entre les Granites porphyroïdes et les Porphyres granitoïdes. Groupe des Granulites, et sur une note de MM. Michel-Lévy et Douvillé sur les Granulites et les Porphyres quartzifères des environs d'Avallon (Yonne), p. 196. = Présentation de deux notes sur le Pouvoir calorifique et la classification des Houilles, et sur la Chaleur absorbée aux températures élevées par la fonte, les laitiers et les aciers, p. 201. = Observations, p. 66.
Gryphées. Sur la nécessité de conserver, au moins sous le rapport géologique, les —, par M. A. Leymerie. Observations de MM. P. Fischer, R. Tournouër et Bayan, p. 141.
Gypse. Le — de Varen (Tarn-et-Garonne), par M. Alph. Péron, p. 85.

H

Hainaut (Province du). Note sur les Echinides crétacés de la —, par M. Cotteau (Pl. XIX et XX), p. 638. = V. *Mons*.
Haine-Saint-Pierre (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 3 septembre à —, par M. A. Briart, p. 618.
Harmignies (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à —, par M. F.-L. Cornet, p. 582.
HÉBERT. Comparaison de l'Eocène inférieur du bassin de Paris, de Belgique et d'Angleterre. Observations de M. de Lapparent, p. 27. = Addition au procès-verbal de la séance du 14 avril 1873. Réponse de M. Bayan, p. 51. Note de la Commission du Bulletin, p. 172. = Age relatif des Calcaires à *Terebratula Moravica* et du *Diphya-Kalk* ou calcaire à *T. janitor* et *T. diphya* (Pl.

V). Observations de M. Vélain, p. 148. = Présentation des *Eléments de Géologie et de Paléontologie* de M. Contejean, p. 415. = Comparaison de la Craie des côtes d'Angleterre avec celle de France, p. 416. = Documents relatifs au terrain crétacé du Midi de la France, 3e partie (par MM. — et A. Toucas) (Pl. XVII), p. 465. = Observations, p. 40, 141.

Hérault (dép. de l'). Matériaux pour servir à l'histoire du Terrain crétacé inférieur de l'—, par M. Bleicher, p. 21.

Houilles. Présentation d'une note sur le Pouvoir calorifique et la classification des —, par M. Gruner, p. 201.

Houzeau de Lehaie. Compte-rendu de l'excursion du 30 août au Mont-Panisel. Observations de MM. de Lapparent, Van Scherpenzeel-Thim, Potier, Cornet et E. Vanden Broeck, p. 554.

Huguenin. Note sur la zone à *Ammonites tenuilobatus* de Crussol (Ardèche), p. 347 et 519.

Hydrologie. Présentation d'un ouvrage intitulé : *La Seine. Etudes hydrologiques, etc.*, par M. Belgrand. Observations de MM. Meugy, Delesse, Jannettaz et Tombeck, p. 6.

I

Italie. Comparaison entre deux oscillations contemporaines en Flandre et en Emilie, par M. Tardy, p. 222.

J

Jannettaz (Ed.). Sur l'emploi du Bisulfate de potasse comme agent révélateur de la Galène dans tous ses mélanges, p. 6. = Note sur les Minéraux et les Roches recueillis dans l'Alaska et les Iles Aléoutiennes par M. A. Pinart, p. 122. = Note sur la propagation de la Chaleur dans les Roches à texture schisteuse, p. 264. = Sur le Mercure métallique trouvé dans les terrains récents, p. 416. = Observations, p. 8, 196, 197, 221.

Jura. Description des Crustacés du Terrain néocomien du — Neuchâtelois et Vaudois, par M. Maurice de Tribolet (Pl. XII), p. 350.

K

Kimméridien. Raccordement des calcaires — de Cirin avec ceux de Chambéry, par M. Th. Ebray, p. 259.

L

Laloy. Présentation des *Recherches géologiques et chimiques sur les Eaux sulfureuses du Nord* par M. —, et indication des travaux du même sur les Eaux chlorurées du Terrain houiller, par M. Gosselet. Observations de MM. de Chancourtois, Rolland et Rivière, p. 50.

Landenien. Sur le—, par M. Potier, p. 577.

Lapparent (Alb. de). Observations sur la note de M. Gosselet relative à l'extension des couches à *Nummulites lævigata* dans le Nord de la France, p. 58. = Note sur l'ouvrage de M. Moissenet intitulé : *Parties riches des Filons*, p. 82. = Note sur la découverte du Terrain carbonifère faite à Saint-Nicolas-de-Rougemont par M. l'abbé Raboisson. Observation de M. Bayan, p. 121. = Note sur les gisements de sable et d'argile plastique du Vermandois et du Cambrésis. Observations de M. Hébert, p. 134. = Observations sur le compte-rendu par M. Houzeau de Lehaie de l'excursion du 30 août au Mont-Panisel, p. 557. = Observations sur le compte-rendu par M. A. Briart de l'excursion du 1er septembre à Maisières, p. 592. = Sur l'âge des Marnes strontianifères de Meudon, p. 598. = Sur l'Aachénien, p. 688. = Observations sur le compte-rendu par M. Gosselet de l'excursion du 8 septembre à Fourmies, Anor et Mondrepuits, p. 694. = Observations, p. 31, 49, 258.

Léan-Chan (*Shensi méridional*) (Chine). Sur les Roches fossilifères de — envoyées par M. l'abbé A. David, par M. P. Fischer, p. 109.

Léberon (*Mont-*) (Vaucluse). Sur les Fossiles miocènes du —, par M. R. Tournouër, p. 128.
LEVALLOIS. Présentation d'un travail de M. Nies intitulé : *Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens*, p. 44.
LEYMERIE (A). Note : 1° sur les terrains supérieurs de la Montagne-Noire ; 2° sur l'ensemble des dépôts supranummulitiques du bassin de Carcassonne (Pl. IV), p. 68. = Sur la nécessité de conserver, au moins sous le rapport géologique, les Gryphées et les Exogyres. Observations de MM. P. Fischer, R. Tournouër et Bayan, p. 141.
Lias. Le — inférieur de Tarn-et-Garonne, par M. Alph. Péron, p. 85. = Présentation d'un mémoire sur les Foraminifères du — moyen des environs de Nancy, par M. Terquem. Observations de MM. Munier-Chalmas, Delesse et P. Gervais, p. 205. = Parachèvement de la démonstration de l'existence du — inférieur à Charlieu, par M. Th. Ebray, p. 208. = V. *Terrain jurassique*.
Licata (Sicile). Sur les Poissons fossiles de —, par M. H.-E. Sauvage, p. 312.
Limont (Nord). Compte-rendu de l'excursion du 5 septembre à —, par M. Gosselet (Pl. XVIII), p. 663.
Loire (dép. de la). Note sur quelques Roches analogues aux Porphyres granitoïdes de la —, par M. Michel-Lévy. Observations de MM. Gruner, Mallard et de Chancourtois, p. 60. = Parachèvement de la démonstration de l'existence du Lias inférieur à Charlieu, par M. Th. Ebray, p. 208.
Loire (*Haute-*) (dép. de la). Volcans de la —, par M. Félix Robert, p. 245.
Loriol (*de*). Présentation d'une livraison des *Matériaux pour la Paléontologie suisse*, contenant les Oursins irréguliers de la Craie par M. —, par M. Cotteau, p. 6. = Présentation de la *Description de trois espèces d'Echinides appartenant à la famille des Cidaridées* par M. —, par M. Cotteau. Observation de M. Tombeck, p. 6. = Présentation de la 1re partie de la *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique du Boulonnais*, par MM. — et Pellat, par M. Pellat, p. 147.
Lorraine. Présentation d'un travail de M. Nies intitulé : *Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens*, par M. Levallois, p. 44.
Lortet (Haute-Garonne). Note sur l'âge du Renne dans la grotte de —, par M. Ed. Piette. Observations de M. Garrigou, p. 245 et 498.
LORY. Mort de M. l'abbé Vallet, p. 230.
Loxère (dép. de la). Sur les Schistes à Posidonies de la —, par M. G. Fabre, p. 198.
Lyon (Rhône). Note sur un nouveau gisement de la Mollasse marine à —, par M. Ern. Chantre, p. 206.

M

Macédoine. Note sur quelques bassins tertiaires de la —, par M. Gorceix. Observations de M. R. Tournouër, p. 398.
Maisières (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à —, par M. A. Briart. Observations de MM. de Lapparent et Gosselet, p. 588.
MALAISE. Présentation de la *Description du Terrain silurien du centre de la Belgique* et d'une note *Sur l'âge de quelques couches du Terrain ardennais des environs de Spa*, p. 580.
MALLARD. Observations, p. 66.
Manche. Un avertissement au sujet du Tunnel de la —, par M. Th. Ebray, p. 209.
MARION (A.-F.) et G. DE SAPORTA. Sur les couches supérieures à la Mollasse du bassin de Théziers (Gard) et les Plantes fossiles de Vaquières (Pl. VII et VIII), p. 163 et 272. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163, et de M. de Roys, p. 173.
Marne (dép. de la). Note sur un crâne de Morse (*Trichechus rosmarus*, Linn.) et autres débris fossiles trouvés dans un dépôt quaternaire, près de la ville de Sainte-Menehould (Marne), par M. G.-A. Defrance. Observations de MM. P. Gervais, Munier-Chalmas, P. Fischer et R. Tournouër, p. 164.
Marne (*Haute-*) (dép. de la). Note sur l'Oxfordien et le Corallien de la —, par M. Tombeck. Observations de M. Edm. Pellat, p. 14. = Note sur une excursion géologique faite au travers des Terrains coralliens et oxfordiens de la —, par M. Tombeck. Observations de M. Cotteau, p. 251. = Description des Fossiles d'eau douce du Fer oolithique ou fer néocomien supérieur de la —, observations y relatives et importance de ces fossiles comme éléments de classification régionale, par M. J. Cornuel (Pl. XIII-XV). Observations de M. Tombeck, p. 371.
Marnes strontianifères de Meudon. Sur l'âge des —, par M. Alb. de Lapparent, p. 598.

Maroc. Sur la Géologie du —, par M. Bleicher, p. 315.
MARTIN (Jules). Renseignements complémentaires sur l'Epoque glaciaire miocène en Bourgogne, p. 269.
MARTINS (Ch.). Sur la Topographie géologique des environs d'Aigues-Mortes (Gard). Observations de M. Delesse, p. 201.
Mer. Sur la décomposition des Dolomies de la côte de Nice sous l'influence des vagues, par M. de Chambrun de Rosemont. Observations de MM. Vélain, Munier-Chalmas, Dieulafait et Jannettaz, p. 220. = Action de la — sur quelques Roches, par M. Tardy, p. 267.
Mercure. Sur le — métallique trouvé dans les terrains récents, par M. Ed. Jannettaz, p. 416. = Sur le gisement du Cinabre à Almaden et au Mexique, par M. Virlet d'Aoust, p. 416.
Mesvin (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à —, par M. F.-L. Cornet, p. 582.
Meudon (Seine-et-Oise). Sur l'âge des Marnes strontianifères de —, par M. Alb. de Lapparent, p. 598.
MEUGY. Présentation de la *Carte géologique et agronomique de l'arrondissement de Vouziers* par MM. — et Nivoit, p. 5. = Observations, p. 8.
Meule de Bracquegnies. Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre : —, par MM. Cornet et Briart, p. 594.
Meurthe-et-Moselle (dép. de). Présentation d'un mémoire sur les Foraminifères du Lias moyen des environs de Nancy, par M. Terquem. Observations de MM. Munier-Chalmas, Delesse et P. Gervais, p. 205.
Mexique. Sur le gisement du Cinabre au —, par M. Virlet d'Aoust, p. 416.
MICHEL-LÉVY. Note sur quelques Roches analogues aux Porphyres granitoïdes de la Loire. Observations de MM. Gruner, Mallard et de Chancourtois, p. 60. = Note sur une classe de Roches éruptives intermédiaires entre les Granites porphyroïdes et les Porphyres granitoïdes. Groupe des Granulites, p. 177. Observations de MM. Gruner, Jannettaz et de Chancourtois, p. 196.
MICHEL-LÉVY et DOUVILLÉ. Note sur les Granulites et les Porphyres quartzifères des environs d'Avallon (Yonne). Observations de MM. Gruner, Jannettaz et de Chancourtois, p. 189.
MINARD. Sur les gisements d'Or des Philippines. Observations de M. Daubrée, p. 403.
Minéraux. Note sur les — recueillis dans l'Alaska et les îles Aléoutiennes par M. A. Pinart, par M. Ed. Jannettaz, p. 122.
Miocène. Sur les Fossiles — de Cabrières-d'Aigues et du Mont-Léberon (Vaucluse), par M. R. Tournouër, p. 128. = Renseignements complémentaires sur l'Epoque glaciaire — en Bourgogne, par M. J. Martin, p. 269. = Age, origine, climat des glaciers —, par M. Tardy, p. 453.
Moissenet. Note sur l'ouvrage de M. — intitulé : *Parties riches des Filons*, par M. Alb. de Lapparent, p. 82.
Moldavie. Sur l'âge des Sels gemmes de la —, par M. H. Coquand, p. 365.
Mollasse. Note sur un nouveau gisement de la — marine à Lyon, par M. Ern. Chantre. p. 206.
Mondrepuits (Aisne). Compte-rendu de l'excursion du 8 septembre à —, par M. Gosselet (Pl. XVIII), p. 690.
Mons (Belgique). Sur l'âge des silex dits *Rabots de* —, par M. J. Gosselet, p. 59. = Procès-verbaux de la réunion extraordinaire (1re partie) à — du 30 août au 4 septembre 1874, par M. F.-L. Cornet (Pl. XVIII-XX), p. 529. = Aperçu sur la Géologie des environs de —, par MM. F.-L. Cornet et A. Briart, p. 534. = Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre : Calcaire grossier de —, par MM. Cornet et Briart, p. 594. = V. *Angre, Autreppe, Bracquegnies. Carnières, Ciply, Élouges, Haine-Saint-Pierre. Harmignies, Maisières, Mesvin, Montignies-sur-Roc, Morlanwelz, Panisel (Mont-), Piéton* et *Spiennes*.
Montagne-Noire. Note sur les terrains supérieurs de la —, par M. A. Leymerie (Pl. IV), p. 68.
Montignies-sur-Roc (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 4 septembre à —, par M. A. Briart, p. 626.
Morlanwelz (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 3 septembre à —, par M. A. Briart. Observations de MM. Dewalque, Vanden Broeck et Cornet, p. 618.
Morse (*Trichechus rosmarus*, Linn.). Note sur un crâne de — trouvé dans un dépôt quaternaire, près de la ville de Sainte-Menehould (Marne), par M. G.-A. Defrance. Observations de MM. P. Gervais, Munier-Chalmas et P. Fischer, p. 164.
MORTILLET (DE). Observations sur la note de M. G. de Saporta sur l'existence constatée du Figuier aux environs de Paris à l'époque quaternaire, et sur la note de M. R. Tournouër sur les Coquilles des Tufs quaternaires de La Celle, près Moret (Seine-et-Marne), p. 452.
Mouvements du sol. Addition à une note précédente (sur les Soulèvements; *Bull.*, 3e sér., t. I, p. 24), par M. G. Fabre, p. 197. = Comparaison entre deux oscillations contemporaines en Flandre et en Emilie, par M. Tardy, p. 222. = Sur l'émersion et le soulé-

vement des terres polaires arctiques aux îles Spitzbergen et Novaja-Semlja, par M. Ch. Grad, p. 347.
MUNIER-CHALMAS. Observations sur la note de MM. de Saporta et Marion sur les couches supérieures à la Mollasse du bassin de Théziers (Gard) et les Plantes fossiles de Vaquières, et sur la note de M. Tournouër sur les Terrains tertiaires supérieurs du bassin de Théziers (Gard), et sur le niveau géologique du *Potamides Basteroti* dans le bassin du Rhône, p. 163. = Observations, p. 59, 170, 205, 221, 403.

N

Nancy (Meurthe-et-Moselle). Présentation d'un Mémoire sur les Foraminifères du Lias moyen des environs de —, par M. Terquem. Observations de MM. Munier-Chalmas, Delesse et P. Gervais, p. 205.
Naumann (Ch.-Fr.). Mort de M. —, par M. Delesse, p. 128.
Nécrologie. Mort de M. Ch.-Fr. Naumann, par M. Delesse, p. 128. = Mort de M. l'abbé Vallet, par M. Lory, p. 230. = Notice sur les Travaux scientifiques de d'Archiac, par M. Alb. Gaudry, p. 230.
Néocomien. Description des Crustacés du Terrain — du Jura Neuchatelois et Vaudois, par M. Maurice de Tribolet (Pl. XII), p. 350. = Description des Fossiles d'eau douce du fer oolithique ou fer — supérieur de la Haute-Marne, observations y relatives et importance de ces fossiles comme éléments de classification régionale, par M. J. Cornuel (Pl. XIII-XV). Observations de M. Tombeck, p. 371.
Nice (Alpes-Maritimes). Sur la décomposition des Dolomies de la côte de — sous l'influence des vagues, par M. de Chambrun de Rosemont. Observations de MM. Vélain, Munier-Chalmas, Dieulafait et Jannettaz, p. 219.
Nies. Présentation d'un travail de M. — intitulé : *Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens*, par M. Levallois, p. 44.
Nisiros (Archipel). Éruption du volcan de —, par M. Gorceix, p. 14.
Nivoit. Présentation de la *Carte géologique et agronomique de l'arrondissement de Vouziers* par MM. Meugy et —, par M. Meugy, p. 5.
Noms spécifiques. Rectifications de —, par M. R. Tournouër, p. 528.
Nord (dép. du). Présentation des *Recherches géologiques et chimiques sur les Eaux sulfureuses du* — par M. Laloy, et indication des travaux du même sur les Eaux chlorurées du Terrain houiller, par M. Gosselet, p. 50. = Sur le bassin houiller d'Aulnoye, par M. Cornet, p. 680. = V. *Avesnes*.
Normandie (Basse-). Sur un travail de M. Vieillard, Ingénieur des Mines, intitulé : *Le Terrain houiller de*—, par M. G. Dollfus, p. 308.
Novaja-Semlja (île). Sur l'émersion et le soulèvement des terres polaires arctiques à l'—, par M. Ch. Grad, p. 347.
Nummulites lævigata. De l'extension des couches à — dans le Nord de la France, par M. Gosselet (Pl. III). Observations de MM. de Lapparent et Munier-Chalmas, p. 58.
Nummulites planulata. Observations sur la — du Paniselien, par M. Ern. Vanden Broeck, p. 559.
Nummulitique. Sur les Mollusques du Terrain — de Biarritz recueillis par M. de Bouillé, par M. R. Tournouër. Observations de MM. Pellat et Cotteau, p. 262. = Sur les Echinides — de Biarritz, et rectifications de noms spécifiques, par M. R. Tournouër, p. 527.

O

Ollier de Marichard. Sur un Éléphant *(E. meridionalis)* découvert à Durfort (Gard) par MM. Cazalis de Fondouce et —, par M. P. Gervais, p. 13.
Or. Sur les gisements d'— des Philippines, par M. Minard. Observations de M. Daubrée, p. 403.
Oran (Algérie). Sur les Poissons fossiles d'—, par M. H.-E. Sauvage, p. 312.
Oscillations. Comparaison entre deux — contemporaines en Flandre et en Emilie, par M. Tardy, p. 222.
Oxfordien. Note sur l'— et le Corallien de la Haute-Marne, par M. Tombeck. Observations de M. Édm. Pellat, p. 14. = Note sur une excursion géologique faite au travers des Terrains coralliens et — de la Haute-Marne, par M. Tombeck. Observations de M. Cotteau, p. 251.

P

Palæotherium magnum. Sur la découverte d'un — entier à Vitry (Seine), par M. P. Gervais. Observation de M. Belgrand, p. 14.
Paléontologie. Présentation d'une livraison des *Matériaux pour la — suisse*, contenant les Oursins irréguliers de la Craie par M. de Loriol, par M. Cotteau, p. 6. = Présentation de la 1re partie de la *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique du Boulonnais* par MM. de Loriol et Pellat, par M. Edm. Pellat, p. 147. = Présentation des *Eléments de Géologie et de* — de M. Contejean, par M. Hébert, p. 415.
Pamiers (Ariége). Note au sujet des restes d'un Eléphant fossile découverts à —, par M. l'abbé Pouech, p. 8.
Panisel (Mont-). Compte-rendu de l'excursion du 30 août au —, par M. Houzeau de Lehaie. Observations de MM. de Lapparent, van Scherpenzeel-Thim, Potier, Cornet et E. Vanden Broeck, p. 554.
Paniselien. Observations sur la *Nummulites planulata* du —, par M. Ern. Vanden Broeck, p. 559.
Paris. Sur l'existence constatée du Figuier aux environs de — à l'époque quaternaire, par M. G. de Saporta, p. 161 et 439. Observations de M. de Roys, p. 173.
Paris (Bassin de). Comparaison de l'Eocène inférieur du —, de Belgique et d'Angleterre, par M. Hébert. Observations de M. de Lapparent, p. 27. = Description d'Espèces nouvelles du —, par M. de Raincourt (Pl. VI), p. 202.
Parran. Note sur les gîtes de Fer oxydulé des environs de Cogne (Alpes du Piémont). Observations de MM. Vélain, de Chancourtois et de Lapparent, p. 257.
Pellat (Edm.). Observations sur la note de M. Tombeck sur l'Oxfordien et le Corallien de la Haute-Marne, p. 21. = Présentation de la 1re partie de la *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique du Boulonnais* par MM. de Loriol et —, p. 147. = Observations sur la note de M. R. Tournouër sur les Mollusques du Terrain nummulitique de Biarritz recueillis par M. de Bouillé, p. 263. = Observations sur la note de M. Bayan sur la succession des Assises et des Faunes dans les Terrains jurassiques supérieurs, p. 343.
Permien. = V. *Terrain permien*.
Péron (Alph.). Sur quelques points de la Géologie du département de Tarn-et-Garonne. Le Permien, le Lias inférieur et le Séquanien; le Gypse de Varen et les gisements de Phosphate de chaux, p. 85.
Philippines (Iles). Sur les gisements d'Or des —, par M. Minard. Observations de M. Daubrée, p. 403.
Phosphate de chaux. Les gisements de — de Tarn-et-Garonne, par M. Alph. Péron, p. 85.
Piémont. Note sur les gîtes de Fer oxydulé des environs de Cogne (Alpes du —), par M. Parran. Observations de MM. Vélain, de Chancourtois et de Lapparent, p. 257.
Piéton (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 3 septembre à —, par M A. Briart (Pl. XVIII), p. 618.
Piette (Ed.). Note sur le Glacier quaternaire de la Garonne et sur l'âge du Renne dans les grottes de Gourdan et de Lortet. Observations de M. Garrigou, p. 245 et 498.
Pinart (A.). Note sur les Minéraux et les Roches recueillis dans l'Alaska et les Iles Aléoutiennes par —, par M. Jannettaz, p. 122.
Pinus Corneti. Sur le —, par M. G. de Saporta, p. 593.
Pisani. Sur de la Gieseckite et du Chrôme silico-vanadié phosphaté, p. 134.
Plantes. Sur les — fossiles de Vaquières, par MM. G. de Saporta et A.-F. Marion, (Pl. VII et VIII), p. 163 et 272. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163, et de M. de Roys, p. 173. = Note sur les — fossiles de Tinkiako (Shensi méridional) envoyées en 1873 par M. l'abbé A. David, par M. Ad. Brongniart, p. 408.
Poissons. Sur la Faune ichthyologique de la période tertiaire et sur les — fossiles d'Oran (Algérie) et de Licata (Sicile), par M. H.-E. Sauvage, p. 312.
Porphyres granitoïdes. Note sur quelques Roches analogues aux — de la Loire, par M. Michel-Lévy. Observations de MM. Gruner, Mallard et de Chancourtois, p. 60. = Note sur une classe de Roches éruptives intermédiaires entre les Granites porphyroïdes et les —. Groupe des Granulites, par M. Michel-Lévy, p. 177. Observations de MM. Gruner, Jannettaz et de Chancourtois, p. 196.
Porphyres quartzifères. Note sur les Granulites et les — des environs d'Avallon (Yonne), par MM. Michel-Lévy et Douvillé. Observations de MM. Gruner, Jannettaz et de Chancourtois, p. 189.
Posidonies. Sur les Schistes à — de la Lozère, par M. G. Fabre, p. 198.

Potamides Basteroti. Sur le niveau géologique du — dans le bassin du Rhône, par M. R. Tournouër (Pl. IX), p. 163 et 287. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163.
POTIER. Observations sur le compte-rendu par M. Houzeau de Lehaie de l'excursion du 30 août au Mont-Panisel, p. 558. = Sur le Landenien, p. 577.
POUECH. Note au sujet des restes d'un Éléphant fossile découverts à Pamiers (Ariége), p. 8.
Puits naturels. Sur les — de Carnières, par M. de Cossigny, p. 630.
Pyrénées (Basses-) (dép. des). Sur les Mollusques du Terrain nummulitique de Biarritz recueillis par M. de Bouillé, par M. R. Tournouër. Observations de MM. Pellat et Cotteau, p. 262. = Sur les Échinides nummulitiques de Biarritz, et rectifications de noms spécifiques, par M. R. Tournouër, p. 527.

R

Raboisson (l'abbé). Note sur la découverte du Terrain carbonifère faite à Saint-Nicolas-de-Rougemont par M. —, par M. Alb. de Lapparent. Observation de M. Bayan, p. 121.
Rabots de Mons. Sur l'âge des silex dits —, par M. J. Gosselet, p. 59.
RAINCOURT (DE). Description d'Espèces nouvelles du bassin de Paris (Pl. VI), p. 202.
Renne. Note sur l'âge du — dans les grottes de Gourdan et de Lortet, par M. Ed. Piette. Observations de M. Garrigou, p. 245 et 498. = Sur un bois de — travaillé, trouvé dans une Grotte des bords de la Tardoire (Charente), par M. l'abbé Bourgeois, p. 453.
Réseau pentagonal. Carte du Globe en projection gnomonique, avec le — superposé, par M. B. de Chancourtois (Pl. I), p. 31.
Réunion extraordinaire. Procès-verbaux de la — (1re partie) à Mons (Belgique) du 30 août au 4 septembre 1874, par M. F.-L. Cornet (Pl. XVIII-XX), p. 529. = *Id.* (2e partie) à Avesnes (Nord) du 5 au 8 septembre 1874, par M. Ch. Barrois, p. 661.
Rhin (Haut-) (dép. du). Note sur la découverte du Terrain carbonifère faite à Saint-Nicolas-de-Rougemont par M. l'abbé Raboisson, par M. Alb. de Lapparent. Observation de M. Bayan, p. 121.
Rhône (bassin du). Sur le niveau géologique du *Potamides Basteroti* dans le —, par M. R. Tournouër (Pl. IX), p. 163 et 287. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163.
Rhône (dép. du). Note sur un nouveau gisement de la Mollasse marine à Lyon, par M. Ern. Chantre, p. 206.
Rigaux (E.). Présentation d'un travail de M. — intitulé : *Notes pour servir à la Géologie du Boulonnais,* par M. H.-E. Sauvage, p. 312.
RIVIÈRE. Observations, p. 50.
ROBERT (Félix). Volcans de la Haute-Loire, p. 245.
Roches. Note sur quelques — analogues aux Porphyres granitoïdes de la Loire, par M. Michel-Lévy. Observations de MM. Gruner, Mallard et de Chancourtois, p. 60. = Note sur les — recueillies dans l'Alaska et les îles Aléoutiennes par M. A. Pinart, par M. Ed. Jannettaz, p. 122. = Note sur une classe de — éruptives intermédiaires entre les Granites porphyroïdes et les Porphyres granitoïdes. Groupe des Granulites, par M. Michel-Lévy, p. 177. Observations de MM. Gruner, Jannettaz et de Chancourtois, p. 196. = Note sur la propagation de la Chaleur dans les — à texture schisteuse, par M. Ed. Jannettaz, p. 264. = Action de la Mer sur quelques —, par M. Tardy, p. 267. = Sur les — fossilifères de Léan-Chan (Shensi méridional) envoyées par M. l'abbé A. David, par M. P. Fischer, p. 409.
ROLLAND. Observation, p. 50.
ROSEMONT (DE CHAMBRUN DE). Sur la décomposition des Dolomies de la côte de Nice sous l'influence des vagues. Observations de MM. Vélain, Munier-Chalmas, Dieulafait et Jannettaz, p. 219.
ROYS (DE). Observations sur les communications de M. de Saporta sur les couches supérieures à la Mollasse du bassin de Théziers (Gard) et les Plantes fossiles de Vaquières, et sur l'existence constatée du Figuier aux environs de Paris à l'époque quaternaire, p. 173.

S

Saint-Menoux (Allier). Sur l'*Anthracotherium* découvert à —, par M. Alb. Gaudry (Pl. II). Observations de MM. Hébert et P. Gervais, p. 36.

Sainte-Menehould (Marne). Note sur un crâne de Morse (*Trichechus rosmarus*, Linn.) et autres débris fossiles trouvés dans un dépôt quaternaire, près de la ville de —, par M. G.-A. Defrance. Observations de MM. P. Gervais, Munier-Chalmas, P. Fischer et R. Tournouër, p. 164.

Saint-Nicolas-de-Rougemont (Haut-Rhin). Note sur la découverte du Terrain carbonifère faite à — par M. l'abbé Raboisson, par M. Alb. de Lapparent. Observation de M. Bayan, p. 121.

Saint-Remy-Chaussée (Nord). Compte-rendu de l'excursion du 5 septembre à —, par M. Gosselet, p. 663.

SAPORTA (G. DE). Sur l'existence constatée du Figuier aux environs de Paris à l'époque quaternaire, p. 164 et 439. Observations de M. de Roys, p. 173. = Observations sur la note de M. Bayan sur la présence du genre *Spirophyton* dans les Terrains paléozoïques de l'Espagne, p. 172. = Sur le *Pinus Corneti*, p. 593.

SAPORTA (G. DE) et A.-F. MARION. Sur les couches supérieures à la Mollasse du bassin de Théziers (Gard) et les Plantes fossiles de Vaquières (Pl. VII et VIII), p. 163 et 272. Observations de MM. Munier-Chalmas, p. 163, et de M. de Roys, p. 173.

SAUVAGE (H.-E.). Présentation d'un travail de M. E. Rigaux intitulé : *Notes pour servir à la Géologie du Boulonnais*, p. 312. = Sur la Faune ichthyologique de la Période tertiaire et sur les Poissons fossiles d'Oran (Algérie) et de Licata (Sicile), p. 312. = Observations, p. 344.

Savoie. Constitution géologique de la chaîne des Aiguilles-Rouges (vallée de Chamounix), par M. de Billy, p. 40. = Raccordement des Calcaires kimméridiens de Cirin avec ceux de Chambéry, par M. Th. Ébray, p. 259.

SCHERPENZEEL-THIM (VAN). Observations sur le compte-rendu par M. Houzeau de Lehaie de l'excursion du 30 août au Mont-Panisel, p. 558.

Seine (*La*). Présentation d'un ouvrage intitulé : —. *Etudes hydrologiques*, etc., par M. Belgrand. Observations de MM. Meugy, Delesse, Jannettaz et Tombeck, p. 6.

Seine (dép. de la). Sur la découverte d'un *Palæotherium magnum* entier à Vitry, par M. P. Gervais. Observation de M. Belgrand, p. 14.

Seine-et-Marne (dép. de). Note sur les Coquilles des Tufs quaternaires de La Celle, près Moret, par M. R. Tournouër. Observations de MM. de Mortillet, Bourgeois et Alb. Gaudry, p. 443.

Seine-et-Oise (dép. de). Sur l'âge des Marnes strontianifères de Meudon, par M. Alb. de Lapparent, p. 598.

Sels gemmes. Sur l'âge des — de la Moldavie, par M. H. Coquand, p. 365.

Séquanien. Le — de Tarn-et-Garonne, par M. Alph. Péron, p. 85.

Shensi méridional (Chine). Note sur les Plantes fossiles de Tinkiako envoyées en 1873 par M. l'abbé A. David, par M. Ad. Brongniart, p. 408. = Sur les Roches fossilifères de Léan-Chan envoyées par M. l'abbé A. David, par M. P. Fischer, p. 409.

Sicile. Sur les Poissons fossiles de Licata, par M. H.-E. Sauvage, p. 312.

Soleil. Les Glaciers et le —, par M. Tardy, p. 207. = Sur la constitution physique du — dans ses rapports avec la Géologie, par M. E. Vicaire, p. 211.

Somme (dép. de la). Tourbières du littoral flamand et du —, par M. H. Debray. Observations de MM. Delesse, Gosselet, de Chancourtois et de Lapparent, p. 46.

Soulèvement. Addition à une note précédente (sur les — ; *Bull.*, 3e sér., t. I, p. 24), par M. G. Fabre, p. 197. = Sur l'émersion et le — des Terres polaires arctiques aux Iles Spitzbergen et Novaja-Semlja, par M. Ch. Grad, p. 347.

Spa (Belgique). Présentation d'une note *Sur l'âge de quelques couches du Terrain ardennais des environs de* —, par M. Malaise, p. 580.

Spiennes (Belgique). Compte-rendu de l'excursion du 1er septembre à —, par M. F.-L. Cornet (Pl. XVIII), p. 582.

Spirophyton. Sur la présence du genre — dans les Terrains paléozoïques de l'Espagne, par M. Bayan. Observations de M. de Saporta, p. 170.

Spitzbergen (Ile). Sur l'émersion et le soulèvement des Terres polaires arctiques à l'—, par M. Ch. Grad, p. 347.

Suisse. Présentation d'une livraison des *Matériaux pour la Paléontologie* —, contenant les Oursins irréguliers de la Craie par M. de Loriol, par M. G. Cotteau, p. 6.

Synonymie. Rectifications de quelques noms spécifiques, par M. R. Tournouër, p. 528.

T

Tardoire (Charente). Sur un bois de Renne travaillé, trouvé dans une Grotte des bords de la —, par M. l'abbé Bourgeois, p. 453.

TARDY. Les Glaciers et le Soleil, p. 207. = Comparaison entre deux oscillations contemporaines en Flandre et en Emilie, p. 222. = Action de la Mer sur quelques Roches, p. 267. = Age, origine, climat des Glaciers miocènes, p. 453.

Tarn-et-Garonne (dép. de). Sur quelques points de la Géologie du —. Le Permien, le Lias inférieur et le Séquanien; le Gypse de Varen et les gisements de Phosphate de chaux, par M. Alph. Péron, p. 85.

Terebratula. Age relatif des Calcaires à — *Moravica* et du *Diphya-Kalk* ou calcaire à — *janitor* et — *diphya*, par M. Hébert (Pl. V). Observations de M. Vélain, p. 148.

TERQUEM. Présentation d'un mémoire sur les Foraminifères du Lias moyen des environs de Nancy. Observations de MM. Munier-Chalmas, Delesse et P. Gervais, p. 205.

Terrain ardennais. = V. *Terrain silurien*.

Terrain carbonifère. Indication des travaux de M. Laloy sur les Eaux chlorurées du Terrain houiller, par M. Gosselet. Observations de MM. de Chancourtois, Rolland et Rivière, p. 50. = Note sur la découverte du — faite à Saint-Nicolas-de-Rougemont par M. l'abbé Raboisson, par M. Alb. de Lapparent. Observation de M. Bayan, p. 121. = Notice sur la Faune marine du Terrain houiller du bassin septentrional de la France, par M. Ch. Barrois, p. 223. = Sur un travail de M. Vieillard, Ingénieur des Mines, intitulé : *Le Terrain houiller de Basse-Normandie*, par M. G. Dollfus, p. 308. = Sur le bassin houiller d'Aulnoye (Nord), par M. Cornet, p. 680.

Terrain crétacé. Présentation d'une livraison des *Matériaux pour la Paléontologie suisse*, contenant les Oursins irréguliers de la Craie par M. de Loriol, par M. G. Cotteau, p. 6. = Matériaux pour servir à l'Histoire du — inférieur de l'Hérault, par M. Bleicher, p. 21. = Sur l'âge des silex dits *Rabots de Mons*, par M. J. Gosselet, p. 59. = Note sur les terrains supérieurs de la Montagne-Noire, par M. A. Leymerie (Pl. IV), p. 68. = Age relatif des Calcaires à *Terebratula Moravica* et du *Diphya-Kalk* ou calcaire à *T. janitor* et *T. diphya*, par M. Hébert (Pl. V). Observations de M. Vélain, p. 148. = L'étage de la Gaize dans le Boulonnais, par M. Ch. Barrois, p. 226. = Description des Crustacés du Terrain néocomien du Jura Neuchatelois et Vaudois, par M. Maurice de Tribolet (Pl. XII), p. 350. = Description des Fossiles d'eau douce du Fer oolithique ou fer néocomien supérieur de la Haute-Marne, observations y relatives et importance de ces fossiles comme éléments de classification régionale, par M. J. Cornuel (Pl. XIII-XV). Observations de M. Tombeck, p. 371. = Comparaison de la Craie des côtes d'Angleterre avec celle de France, par M. Hébert, p. 416. = Note sur la Craie de l'île de Wight, par M. Ch. Barrois, p. 428. = Documents relatifs au — du Midi de la France, 3e partie, par MM. Hébert (et A. Toucas) (pl. XVII), p. 465. = Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre : Meule de Bracquegnies, par MM. Cornet et Briart, p. 594. = Note sur les Echinides crétacés de la province du Hainaut, par M. G. Cotteau (Pl. XIX et XX), p. 638. = Sur l'Aachénien, par M. Alb. de Lapparent. Observations de M. Briart, p. 688.

Terrain houiller. = V. *Terrain carbonifère*.

Terrain jurassique. Note sur l'Oxfordien et le Corallien de la Haute-Marne, par M. Tombeck. Observations de M. Edm. Pellat, p. 14. = Addition au procès-verbal de la séance du 14 avril 1873, par M. Hébert. Réponse de M. Bayan, p. 51. = Le Lias inférieur et le Séquanien de Tarn-et-Garonne, par M. Alph. Péron, p. 85. = Présentation de la 1re partie de la *Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique du Boulonnais* par MM. de Loriol et Pellat, par M. Edm. Pellat, p. 147. = Age relatif des Calcaires à *Terebratula Moravica* et du *Diphya-Kalk* ou calcaire à *T. janitor* et *T. diphya*, par M. Hébert (Pl. V). Observations de M. Vélain, p. 148. = Sur les Schistes à Posidonies de la Lozère, par M. G. Fabre, p. 198. = Présentation d'un mémoire sur les Foraminifères du Lias moyen des environs de Nancy, par M. Terquem. Observations de MM. Munier-Chalmas, Delesse et P. Gervais, p. 205. = Parachèvement de la démonstration de l'existence du Lias inférieur à Charlieu, par M. Th. Ebray, p. 208. = Note sur une excursion faite au travers des Terrains coralliens et oxfordiens de la Haute-Marne, par M. Tombeck. Observations de M. Cotteau, p. 251. = Raccordement des Calcaires kimméridiens de Cirin avec ceux de Chambéry, par M. Th. Ebray, p. 259. = Sur la succession des Assises et des Faunes dans les — supérieurs, par M. Bayan (Pl. X et XI). Observations de MM. Pellat, Sauvage, Tombeck, Cotteau et Chaper, p. 316. = Note sur la zone à *Ammonites tenuilobatus* de Crussol (Ardè-

che), par M. Huguenin, p. 347 et 519. = Note sur les Échinides irréguliers du — de France, par M. G. Cotteau, p. 433.

Terrain paléozoïque. Sur la présence du genre *Spirophyton* dans les — de l'Espagne, par M. Bayan. Observations de M. de Saporta, p. 170. = Sur quelques Fossiles paléozoïques de Chine, par M. Bayan (Pl. XVI), p. 251 et 409.

Terrain permien. Le — de Tarn-et-Garonne, par M. Alph. Péron, p. 85.

Terrain quaternaire. Tourbières du littoral flamand et du département de la Somme, par M. H. Debray. Observations de MM. Delesse, Gosselet, de Chancourtois et de Lapparent, p. 46.= Note sur un crâne de Morse (*Trichechus rosmarus*, Linn.) et autres débris fossiles trouvés dans un dépôt quaternaire. près de la ville de Sainte-Menehould (Marne), par M. G.-A. Defrance. Observations de MM. P. Gervais, Munier-Chalmas, P. Fischer et Tournouër, p. 164. = Sur l'existence constatée du Figuier aux environs de Paris à l'époque quaternaire, par M. G. de Saporta, p. 164 et 439. = Observations sur la communication de M. de Saporta relative à l'existence constatée du Figuier aux environs de Paris à l'époque quaternaire, par M. de Roys, p. 173. = Note sur le Glacier quaternaire de la Garonne et sur l'âge du Renne dans les Grottes de Gourdan et de Lortet, par M. Ed. Piette. Observations de M. Garrigou, p. 245 et 498. = Note sur les Coquilles des Tufs quaternaires de La Celle, près Moret (Seine-et-Marne), par M. R. Tournouër. Observations de MM. de Mortillet, Bourgeois et Alb. Gaudry, p. 443.

Terrain silurien. Présentation de la *Description du — du Centre de la Belgique* et d'une note *Sur l'âge de quelques couches du Terrain ardennais des environs de Spa*, par M. Malaise, p. 580.

Terrain tertiaire. Comparaison de l'Éocène inférieur du Bassin de Paris, de Belgique et d'Angleterre, par M. Hébert. Observations de M. de Lapparent, p. 27. = De l'extension des couches à *Nummulites lævigata* dans le Nord de la France, par M. J. Gosselet (Pl. III). Observations de MM. de Lapparent et Munier-Chalmas, p. 51. = Note 1° sur les terrains supérieurs de la Montagne-Noire; 2° sur l'ensemble des dépôts suprà-nummulitiques du bassin de Carcassonne, par M. A. Leymerie (Pl. IV), p. 68. = Le Gypse de Varen et les gisements de Phosphate de chaux de Tarn-et-Garonne, par M. Alph. Péron, p. 85. = Sur les Fossiles miocènes de Cabrières-d'Aigues et du Mont-Léberon (Vaucluse), par M. R. Tournouër, p. 128. = Note sur les gisements de sable et d'argile plastique du Vermandois et du Cambrésis, par M. Alb. de Lapparent. Observations de M. Hébert, p. 134. = Sur les couches supérieures à la Mollasse du bassin de Théziers (Gard) et les Plantes fossiles de Vaquières, par MM. G. de Saporta et A.-F. Marion (Pl. VII et VIII), p. 163 et 272. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163, et de M. de Roys, p. 173. = Sur les — supérieurs du bassin de Théziers (Gard), et sur le niveau géologique du *Potamides Basteroti* dans le bassin du Rhône, par M. R. Tournouër (Pl. IX), p. 163 et 287. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163. = Observations sur la communication de MM. de Saporta et Marion relative aux couches supérieures à la Mollasse du bassin de Théziers (Gard) et aux Plantes fossiles de Vaquières (Gard), par M. de Roys, p. 173. = Note sur un nouveau gisement de la Mollasse marine à Lyon, par M. Ern. Chantre, p. 206. = Sur les Mollusques du Terrain nummulitique de Biarritz recueillis par M. de Bouillé, par M. R. Tournouër. Observations de MM. Pellat et Cotteau, p. 262. = Renseignements complémentaires sur l'époque glaciaire miocène en Bourgogne, par M. J. Martin, p. 269. = Sur la Faune ichthyologique de la période tertiaire et sur les Poissons fossiles d'Oran (Algérie) et de Licata (Sicile), par M. H.-E. Sauvage, p. 312. = Note sur l'île de Cos et sur quelques bassins tertiaires de l'Eubée, de la Thessalie et de la Macédoine, par M. Gorceix. Observations de MM. Tournouër et Munier-Chalmas, p. 398. = Age, origine, climat des Glaciers miocènes, par M. Tardy, p. 453. = Sur les Echinides nummulitiques de Biarritz, et rectifications de noms spécifiques, par M. R. Tournouër, p. 527. = Observations sur la *Nummulites planulata* du Paniselien, par M. Ern. Vanden Broeck, p. 559. = Sur le Landenien, par M. Potier, p. 577. = Compte-rendu de l'excursion du 2 septembre: Calcaire grossier de Mons, par MM. Cornet et Briart, p. 594. = Sur l'âge des Marnes strontianifères de Meudon, par M. Alb. de Lapparent, p. 598. = L'Etage éocène inférieur dans le Nord de la France et en Belgique, par M. J. Gosselet. Observations de M. Ern. Vanden Broeck, p. 598.

Terrain triasique. Présentation d'un travail de M. Nies intitulé : *Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens*, par M. Levallois, p. 44.

Terres polaires. Sur l'émersion et le soulèvement des — arctiques aux îles Spitzbergen et Novaja-Semlja, par M. Ch. Grad, p. 347.
Thessalie. Note sur quelques bassins tertiaires de la —, par M. Gorceix. Observations de M. R. Tournouër, p. 398.
Théziers (Gard). Sur les couches supérieures à la Mollasse du bassin de —, par M. G. de Saporta et A.-F. Marion (Pl. VII et VIII), p. 163 et 272. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163, et de M. de Roys, p. 173. = Sur les Terrains tertiaires supérieurs du bassin de —, par M. R. Tournouër (Pl. IX), p. 163 et 287. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163.
Tinkiako (*Shensi méridional*) (Chine). Note sur les Plantes fossiles de — envoyées en 1873 par M. l'abbé A. David, par M. Ad. Brongniart, p. 408.
Tirages à part. Prix des —, p. 229.
Tombeck. Note sur l'Oxfordien et le Corallien de la Haute-Marne. Observations de M. Edm. Pellat, p. 14. = Note sur une excursion géologique faite au travers des Terrains coralliens et oxfordiens de la Haute-Marne. Observations de M. Cotteau, p. 251. = Observations sur la note de M. Bayan sur la succession des Assises et des Faunes dans les Terrains jurassiques supérieurs, p. 344. = Observations, p. 6, 8, 398.
Toucas (A.). Note sur la Géologie des environs de Toulon, p. 457. = V. Hébert.
Toulon (Var). Note sur la Géologie des environs de —, par M. A. Toucas, p. 457.
Tourbières du littoral flamand et du département de la Somme, par M. H. Debray. Observations de MM. Delesse, Gosselet, de Chancourtois et de Lapparent, p. 46.
Tournouër (R.). Sur les Fossiles miocènes de Cabrières-d'Aigues et du Mont-Léberon (Vaucluse), p. 128. = Sur les Terrains tertiaires supérieurs du bassin de Théziers (Gard), et sur le niveau géologique du *Potamides Basteroti* dans le bassin du Rhône (Pl. IX), p. 163 et 287. Observations de M. Munier-Chalmas, p. 163. = Sur les Mollusques du Terrain nummulitique de Biarritz recueillis par M. de Bouillé. Observations de MM. Pellat et Cotteau, p. 262. = Observations sur une note de M. Gorceix sur l'île de Cos et sur quelques bassins tertiaires de l'Eubée, de la Thessalie et de la Macédoine, p. 402. = Note sur les Coquilles des Tufs quaternaires de La Celle, près Moret (Seine-et-Marne). Observations de MM. de Mortillet, l'abbé Bourgeois et Gaudry, p. 443. = Sur les Echinides nummulitiques de Biarritz, et rectifications de noms spécifiques, p. 527. = Observations, p. 145, 170.
Transformisme. Présentation des *Principes de Géologie transformiste. Application de la théorie de l'Evolution à la Géologie*, par M. G. Dollfus, p. 200.
Trélon (Nord). Compte-rendu de l'excursion du 7 septembre à —, par M. Gosselet (Pl. XVIII), p. 681.
Tribolet (Maurice de). Description des Crustacés du Terrain néocomien du Jura Neuchatelois et Vaudois (Pl. XII), p. 350.
Tunnel de la Manche. Un avertissement au sujet du —, par M. Th. Ebray, p. 209.
Turquie. Note sur quelques bassins tertiaires de la Thessalie et de la Macédoine, par M. Gorceix. Observations de M. R. Tournouër, p. 398.

V

Vallet (l'abbé). Mort de M. —, par M. Lory, p. 230.
Vanden Broeck (Ern.). Observations sur la *Nummulites planulata* du Paniselien, p. 559. = Observations sur la note de M. J. Gosselet sur l'Etage éocène inférieur dans le Nord de la France et en Belgique, p. 617. = Observations sur le compte-rendu par M. Briart de l'excursion du 3 septembre à Morlanwelz, p. 625.
Vaquières (Gard). Sur les Plantes fossiles de —, par MM. G. de Saporta et A.-F. Marion (Pl. VII et VIII), p. 272.
Var (dép. du). Note sur la Géologie des environs de Toulon, par M. A. Toucas, p. 457.
Varen (Tarn-et-Garonne). Le Gypse de —, par M. Alph. Péron, p. 85.
Vaucluse (dép. de). Sur les Fossiles miocènes de Cabrières-d'Aigues et du Mont-Léberon, par M. R. Tournouër, p. 128.
Vélain (Ch.). Observations sur une note de M. Hébert sur l'âge relatif des Calcaires à *Terebratula Moravica* et du *Diphya-Kalk* ou calcaire à *T. janitor* et *T. diphya*, p. 163. = Observations sur une note de M. de Rosemont sur la décomposition des Dolomies de la côte de Nice sous l'influence des vagues, p. 220. = Observations sur une note de M. Parran sur les gîtes de Fer oxydulé des environs de Cogne (Alpes du Piémont), p. 258.

Vermandois. Note sur les gisements de sable et d'argile plastique du —, par M. Alb. de Lapparent. Observations de M. Hébert, p. 134.
VICAIRE (E.). Sur la Constitution physique du Soleil dans ses rapports avec la Géologie, p. 211.
Vieillard. Sur un travail de M. —, ingénieur des Mines, intitulé : *Le Terrain houiller de Basse - Normandie*, par M. G. Dollfus, p. 308.
VIRLET D'AOUST. Sur le gisement du Cinabre à Almaden et au Mexique, p. 416.
Vitry (Seine). Sur la découverte d'un *Palæotherium magnum* entier à —, par M. P. Gervais. Observation de M. Belgrand, p. 14.
Volcan. Éruption du — de Nisiros (Archipel), par M. Gorceix, p. 14. = — de la Haute-Loire, par M. Félix Robert, p. 245.
Vouziers (Ardennes). Présentation de la *Carte géologique et agronomique de l'arrondissement de* — par MM. Meugy et Nivoit, par M. Meugy, p. 5.

W

Wight (Ile de). Note sur la Craie de l' —, par M. Ch. Barrois, p. 428.

Y

Yonne (dép. de l'). Note sur les Granulites et les Porphyres quartzifères des environs d'Avallon, par MM. Michel-Lévy et Douvillé. Observations de MM. Gruner, Jannettaz et de Chancourtois, p. 189.

TABLE DES GENRES ET DES ESPÈCES

DÉCRITS, FIGURÉS, DISCUTÉS OU DÉNOMMÉS A NOUVEAU,

ET DES SYNONYMIES INDIQUÉES [1] DANS CE VOLUME.

Acer triangulilobum, Gœpp., 284 (Pl. VIII, fig. 9-10).
Æglea Robineaui, Trib., 352 (Pl. XII, fig. 1).
Alnus stenophylla. Sap. et Mar., 282 (Pl. VII, fig. 3-5).
Ammonites polyplocus?, 328.
Anthracotherium Cuvieri, Pomel?, 36 (Pl. II).
Arundo Ægyptia antiqua, Sap. et Mar., 280 (Pl. VII, fig. 1-2).
Avicula Chaussyi, de Rainc., 202 (Pl. VI, fig. 3).
Buccinum bidentatum, Buv., 335.
— miocænicum, Hœrn. (*pars*), *non* Mich[1]., 307.
Callianassa infracretacea, Trib., 352 (Pl. XII, fig. 2).
Caratomus avellana, Ag., 650.
— *sulcatoradiatus*, Desor?, 650.
Cardita acuticarina, Buv.?, 333.
— ingens, Buv., 332.
Cardium Buvignieri, Desh., 339.
— cochleatum, Quenst., 339.
— corallinum, Buv. 339.
— — Etall. et Th., 339.
— — Leym., 339.
— — auct. (*pars*), 339.
— pesbovis, d'Arch., 330.
— striatum, Buv., 339.
Cedrus Corneti, Cœm. sp., 593.
Celastrus Gardonensis, Sap. et Mar., 284 (Pl. VIII, fig. 11).
Cerithium Atticum, Gaud. et Fisch.?, 304.
— *Baylei*, Tourn., 528.
— *Caroli*, de Rainc., 203 (Pl. VI, fig. 1).
— Fleuriausum, d'Orb.?, 335.
— gemmulatum, M. de S.?, 304.
— Suessi, Tourn., *non* Gemmell., 528.
— *vulgatum*, Brug., var. *Bollenensis*, 306 (Pl. IX, fig. 9).
— vulgatum antiquum, M. de S.?, 306.
Chilodonta bidentata, Buv. sp., 335.
— *clathrata*, Étallon, 335.
— *Cotteaui*, Bayan, 336 (Pl. XI, fig. 2).
Cidaris Faujasi, Desor, 641.
— *Sorigneti*, Desor, 640 (Pl. XIX, fig. 1-2).
— *velifera*, Bronn, 639.
Congeria Basteroti, Hœrnes et Fuchs, *non* Desh.?, 305.
Coriaria lanceolata, Sap. et Mar.. 284.
Crania eocænica, de Rainc., 202 (Pl. VI, fig. 8).
Crassatella Archiaci, Tourn., *non* Nyst, *nec* Bell., 528.
— *Lapurdensis*, Tourn., 528.
Cyclas neocomensis, Cornuel, 373 (Pl. XIII, fig. 7-9).
Cyphosoma Cenomanense. Cott., 644.
— *Corneti*, Cott., 645 (Pl. XIX, fig. 3-7).
— *radiatum*, Sorign.?, 645.
Cypræa Sellei, de Rainc., 205 (Pl. VI, fig. 2).
Danilia, Brusina, 334.
— *clathrata*, Rœm. sp.?, 335.
— *dentigera*, d'Orb. sp.?, 335.
— *ranellata*, Quenst. sp.?, 335.
Diceras Münsteri, Goldf. sp., 341.
— Sanctæ-Verenæ, Gressly, 341.
Dreyssensia sub-Basteroti, Tourn., 305 (Pl. IX, fig. 8).
Echinoconus Rhotomagensis, d'Orb., 647.
— *subrotundus*, d'Orb., 648.
Elephas primigenius, Blum., 8.
Fusus Mayeri, Fisch. et Tourn., *non* Bell., 130.
— *pachyrrhynchus*, Fisch. et Tourn., 130.
Galerites subsphæroïdalis, d'Arch., 648.
Glyphea Couloni, Trib., 354 (Pl. XII, fig. 3).
Hippopodium Bajocense, d'Orb., 332.
— corallinum, d'Orb., 332.
— Cottaldinum, d'Orb., 332.

1) Les noms en caractères romains sont ceux que les auteurs placent en synonymie.

Hippopodium Guibali. Bayle, 332.
— ponderosum, Schlumb., *non* Sow., 332.
— Studeri, de Loriol, 332.
Homarus Blainvillei, Rob., 364.
— Bosci, Rob., 364.
— Cottaldi, Rob., 364.
— Cuvieri, Rob., 364.
— Desmaresti, Rob., 364.
— Edwardsi, Rob., 357.
— Fabricii, Rob., 361.
— Guerini, Rob., 364.
— Herbsti, Rob., 357.
— Lamarcki, Rob., 364.
— Latreillei, Rob., 357, 358.
— Linnei, Rob., 364.
— Lucasi, Rob., 364.
— Michelini, Rob., 358.
— Orbignyi, Rob., 361.
— Sowerbyi, Rob., 364.
Hoploparia Blainvillei, Rob. sp., 364.
— *Bosci*, Rob. sp., 364.
— *Cottaldi*, Rob. sp., 364.
— *Cuvieri*, Rob. sp., 364.
— *Desmaresti*, Rob. sp., 364.
— *Edwardsi*, Rob. sp., 357.
— *Fabricii*, Rob. sp., 364.
— *Guerini*, Rob. sp., 361.
— *Herbsti*, Rob. sp., 357.
— *Lamarcki*, Rob. sp., 361.
— *Latreillei*, Rob. sp., 357, 358 (Pl. XII, fig. 6).
— *Linnei*, Rob. sp., 364.
— *Lucasi*, Rob. sp., 364.
— *Michelini*, Rob. sp., 358.
— *Neocomensis*, Trib., 356 (Pl. XII, fig. 5).
— *Orbignyi*, Rob. sp., 364.
— Saxbyi, Schlüter, *non* M° Coy, 357.
— *Schlüteri*, Trib., 357.
— *Sowerbyi*, Rob. sp., 364.
Leuconia myotis, Brocc. sp., 301.
— Serresi, Tourn., 301.
Meekella Garnieri, Bayan, 412 (Pl. XVI, fig. 3).
Megerlea tenuiscosta, Etall., 330.
Melampus Brocchii, Bonelli sp., 301 (Pl. IX, fig. 2).
— ? *myotis*, Brocc., var. B, 301 (Pl. IX, fig. 3).
— *Serresi*, Tourn., var., 301 (Pl. IX, fig. 1).
Melanopsis Bonellii, Fisch. et Tourn., *non* Sism., 131.
— *Matheroni*, Mayer, 307 (Pl. IX, fig. 11).
— *Narzolina*, Bonelli, 131.
— *Neumayri*, Tourn., 303 (Pl. IX, fig. 5).
Micraster sp., 657.
— *glyphus*, Schlüter, 656 (Pl. XX, fig. 6-10).
Monodonta Caretti, Guir. et Ogér., 335.
Murex Plinii, de Rainc., 201 (Pl. VI, fig. 5).
Nassa Basteroti, Mich., var. β, 307 (Pl. IX, fig. 10).
Natica Euthele, Fisch. et Tourn., 130.
— Hœrnesi, Fisch. et Tourn., *non* Zekeli, 130.
— Matheroni, Fisch. et Tourn., *non* d'Orb., *nec* Desh., 130.
— *Moirenci*. Fisch. et Tourn., 130.
Nephrops Geoffroyi, Rob., 358 (Pl. XII, fig. 7).
Nucleolites sp., 652.
— *analis*, Ag., 651 (Pl. XX, fig. 1-5).
Olivia Cotteaui, Bayan, 336.
Ophicardelus? Brocchii. Bonelli sp., 301.
— ? *Serresi*, Tourn., 301.
Osmunda Bilinica, Sap. et Mar., 278.
Pachyerisma, Morr. et Lyc., 331.
— *acuticarinum*, Buv. sp.?. 333.
— *pesbovis*, d'Arch. sp.?, 330.
— *Royeri*, Bayan, 333 (Pl. XI, fig. 1).
— *Tombecki*, Bayan. 332 (Pl. X).
Palæastacus macrodactylus, Bell, 355 (Pl. XII, fig. 4).
Palæno dentatus, Rob., 359 (Pl. XII, fig. 8).
— Rœmeri, Rob., 359.
Paludestrina bulimoïdes, Corn., 373 (Pl. XIII, fig. 6).
— *Escofferæ*, Tourn., 302 (Pl. IX, fig. 4).
Paludina angulifera, M. de S.?, 302.
— *Wassiacensis*, Corn., 372 (Pl. XIII, fig. 1-5).
Petersia bidentata, Buv. sp., 335.
Pinus sp., 380 (Pl. XV, fig. 10).
— Corneti, Cœm., 593.
Podocrates Schlüteri, Trib., 362.
Potamides Basteroti, M. de S. sp., 303 (Pl. IX, fig. 6).
Præconia Bajocensis, d'Orb. sp., 332.
— *corallina*, d'Orb. sp., 332.
— *Cotteaui*, d'Orb. sp., 332.
— *Studeri*, de Lor. sp., 332.
Productus costatus. J. de C. Sow., var. *cœlestis*, 413 (pl. XVI, fig. 2).
— . *Davidi*, Bayan, 413 (Pl. XVI, fig. 1).
Prosopon Campichei, Trib. 360 (Pl. XII, fig. 9).
Pteris Bilinica, Ett., 278.
Pterocardia, Ag., 338.
— *Buvignieri*, Desh. sp., 339.
— *cochleata*, Quenst. sp., 339.
Pyrina Houzeaui, Cott., 649 (Pl. XIX, fig. 8-12).
Salenia Bonissenti, Cott., 643.
— Bourgeoisi (*pars*), Cott.?, 643.
Scalaria Biarritzensis, Tourn., 528.
— *Chalmasi*, Tourn., 528.
— Munieri, Tourn., *non* de Rainc., 528.

Scalaria Nysti, Tourn., *non* Lefèvre, 528.
Solarium jucundum, de Rainc., 203 (Pl. VI, fig. 7).
Spirifer lineatus, Mart. sp., 410 (Pl. XVI, fig. 4).
Temnocidaris Baylei *(pars)*, Cott. ?, 642.
— *Danica*, Cott., 642.
Terebratella tenuicosta, Etall. sp., 330.
Terebratula Dallozi, Guir. et Ogér., 330.
— *Moravica?*, 340.
Triton Bazini, de Rainc., 204 (Pl. VI, fig. 6).
Trochus dentigerus, d'Orb. ?, 335.
Turbo clathratus, Rœm. ?, 335.
— ranellatus, Quenst. ?, 335.
Unio sp., 305 (Pl. IX, fig. 7).
— *cochlearella*, Cornuel, 377 (Pl. XV, fig. 1-2).
— *Cornueliana*, d'Orb., 376 (Pl. XIV, fig. 3-5).
Unio elongata, Cornuel, 375 (Pl. XIV, fig. 1-2).
— *intermedia?*, Cornuel, 378.
— *scutella*, Cornuel, 375 (Pl. XIII, fig. 10-13).
— *semirecta*, Cornuel, 378 (Pl. XV, fig. 7-9).
— *subovalis*, Cornuel, 376 (Pl. XIV, fig. 6-7).
— *transversalis*, M. de S. ?, 305.
— *turgidula*, Cornuel, 377 (Pl. XV, fig. 3 4).
— *ventricosa*, Cornuel, 377 (Pl. XV, fig. 5-6).
Viburnum assimile, Sap. et Mar., 283 (Pl. VIII, fig. 6).
— *palæomorphum*, Sap. et Mar., 283 (Pl. VIII, fig. 7-8).
Voluta Berthæ, de Rainc., 204 (Pl. VI, fig. 4).

LISTE DES PLANCHES.

I. p. 31. A.-B. Béguyer de Chancourtois. — Carte du Globe dressée en projection gnomonique sur les huit faces triangulaires de l'octaèdre régulier circonscrit à la sphère dont le rayon est 0^m0637.

II. p. 36. Alb. Gaudry. — *Anthracotherium* de Saint-Menoux.

III. p. 51. Gosselet. — Carte des dépôts à *Nummulites lævigata* dans le Nord de la France.

IV. p. 68. Leymerie. — Fig. 1. Coupe du bassin de Carcassonne entre Labécède (Montagne-Noire) et les Petites-Pyrénées de l'Ariége, par Castelnaudary et Mirepoix ; fig. 2. Coupe du même bassin entre Lastours (Montagne-Noire) et le massif ancien de Monthoumet (Hautes-Corbières), passant par Carcassonne (Cité) ; fig. 3. Coupe du coteau de Villeneuve-la-Comptal.

V. p. 148. Hébert. — Fig. 1. Coupe du Goldblangg, au-dessus de Riemenstalden (canton d'Uri) ; fig. 2. Coupe du Klosterweid, au sud du passage du Pragel (canton de Schwyz) ; fig. 3. Coupe du Silberen au Schwarzstock ; fig. 4. Coupe du Wylerhorn, près de Brienz (canton de Berne) ; fig. 5. Coupe du Mürtschenstock (canton de Glaris).

VI. p. 202. De Raincourt. — Fig. 1. *Cerithium Caroli,* de Rainc.; fig. 2. *Cypræa Sellei,* de Rainc.; fig. 3. *Avicula Chaussyi,* de Rainc.; fig. 4. *Voluta Berthæ,* de Rainc.; fig. 5. *Murex Plinii,* de Rainc.; fig. 6. *Triton Bazini,* de Rainc.; fig. 7. *Solarium jucundum,* de Rainc.; fig. 8. *Crania eocænica,* de Rainc.

VII. p. 272. G. de Saporta et A.-F. Marion. — Fig. 1-2. *Arundo Ægyptia antiqua,* Sap. et Mar.; fig. 3-5. *Alnus stenophylla,* Sap. et Mar.

VIII. p. 272. *Id.* — Fig. 6. *Viburnum assimile,* Sap. et Mar.; fig. 7-8. *V. palæomorphum,* Sap. et Mar.; fig. 9-10. *Acer triangulilobum,* Gœpp.; fig. 11. *Celastrus Gardonensis,* Sap. et Mar.

IX. p. 287. R. TOURNOUËR. — Fig. 1. *Melampus Serresi*, Tourn.; fig. 2. *M. Brocchii*, Bon.; fig. 3. *M. myotis*, Brocc., var.; fig. 4. *Paludestrina Escoffieræ*, Tourn.; fig. 5. *Melanopsis Neumayri*, Tourn.; fig. 6. *Potamides Basteroti*, M. de Serr.; fig. 7. *Unio*, sp.?; fig. 8. *Dreyssensia sub-Basteroti*, Tourn.; fig. 9. *Cerithium vulgatum*, Brug., var.; fig. 10. *Nassa Basteroti*, Michi., var.; fig. 11. *Melanopsis Matheroni*, May.

X. p. 332. BAYAN. — *Pachyerisma Tombecki*, Bayan.

XI. p. 333. *Id.* — Fig. 1. *Pachyerisma Royeri*, Bayan ; fig. 2. *Chilodonta Cotteaui*, Bayan.

XII. p. 350. DE TRIBOLET.— Fig. 1. *Æglea Robineaui*, Trib.; fig. 2. *Callianassa infracretacea*, Trib.; fig. 3. *Glyphea Couloni*, Trib.; fig. 4. *Palæastacus macrodactylus*, Bell ; fig. 5. *Hoploparia Neocomensis*, Trib.; fig. 6. *H. Latreillei*, (Rob.) Trib.; fig. 7. *Nephrops Geoffroyi*, Rob.; fig. 8. *Palæno dentatus*, (R.) Rob.; fig. 9. *Prosopon Campichei*, Trib.

XIII. p. 371. J. CORNUEL. — Fig. 1-5. *Paludina Wassiacensis*, Corn.; fig. 6. *Paludestrina bulimoïdes*, Corn. ; fig. 7-9. *Cyclas neocomensis*, Corn.; fig. 10-13. *Unio scutella*, Corn.

XIV. p. 371. *Id.* — Fig. 1-2. *Unio elongata*, Corn.; fig. 3-5. *U. Cornueliana*, d'Orb.; fig. 6-7. *U. subovalis*, Corn.

XV. p. 371. *Id.* — Fig. 1-2. *Unio cochlearella*, Corn.; fig. 3-4. *U. turgidula*, Corn.; fig. 5-6. *U. ventricosa*, Corn.; fig. 7-9. *U. semirecta*, Corn.; fig. 10. Chaton mâle de Pin.

XVI. p. 409. BAYAN. — Fig. 1. *Productus Davidi*, Bayan ; fig. 2. *P. costatus*, J. de C. Sowerby, var. *cœlestis* ; fig. 3. *Meekella Garnieri*, Bayan ; fig. 4. *Spirifer lineatus*, Martin sp.

XVII. p. 465. HÉBERT et TOUCAS. — Fig. 1. Coupe d'Orange à Lampourdier; fig. 2. *Id.* de Saint-Pancrace à Salazac ; fig. 3. *Id.* de Saint-Pancrace à Bagnols ; fig. 4. *Id.* de Mondragon (route de Bollène) vers Mortier et L'Étang ; fig. 5. *Id.* de Mondragon (route de Bollène) à la vallée de Pereyrols ; fig. 6. *Id.* de Boncavail à Piolenc ; fig. 7. *Id.* de Sommelongue à Taladette ; fig. 8. *Id.* de Bollène à Noyères ; fig. 9. *Id.* de Saint-Paul-Trois-Châteaux à Bollène.

XVIII. p. 529 et 586. CORNET. — Fig. 1. Croquis de la tranchée du chemin de fer entre la Trouille et la rivière de Nouvelles.

P. 619 et 623. BRIART. — Fig. 2. Coupe passant par la tranchée de Beauregard et les sablières de Carnières ; fig. 3. *Id.* par le chemin du Calvaire.

P. 667, 668 et 682. GOSSELET. — Fig. 4. Coupe des carrières de Ferrières-la-Petite ; fig. 5. *Id.* de Saint-Rémy-mal-bâti à Limont ; fig. 6. *Id.* de la sablière de La Haye de Trélon ; fig. 7. *Id.* de Glageon à Mondrepuits.

XIX. p. 638. COTTEAU. — Fig. 1-2. *Cidaris Sorigneti,* Desor; fig. 3-7. *Cyphosoma Corneti,* Cott.; fig. 8-12. *Pyrina Houzeaui,* Cott.

XX. p. 638. *Id.* — Fig. 1-5. *Nucleolites analis,* Ag.; fig. 6-10. *Micraster glyphus,* Schlüter.

ERRATA.

Tome.	Page.	Ligne.
XXVI (2e série).	1178,	26, *au lieu de :* rive, *lisez :* ride.
—	1195,	10, *au lieu de :* Terebratules et Rhynconelles, *lisez :* Térébratules et Rhynchonelles.
XXVII,	646,	27, *au lieu de :* vallée du Laincy, *lisez :* vallée du Loing.
—	647,	12 et 24, *au lieu de :* N. N. O., *lisez :* N. N. E.
XXIX,	414,	10, *au lieu de :* la Rochelle, *lisez :* Angoulême.
I (3e série),	14,	6, *au lieu de :* ferme de Heu, *lisez :* ferme du Heu.
—	75,	18, *au lieu de :* oxfordiennes, *lisez :* coralliennes.
—	193.	2 (en remontant), *au lieu de :* T. I, p. 2, *lisez :* T. I, p. 134.
—	221.	41, *au lieu de :* Maximieux, *lisez :* Meximieux.
—	234,	33, *au lieu de :* se trouve donc des, *lisez :* est dans des.
—	237,	23, *au lieu de :* sations, *lisez :* stations.
—	238,	8. *au lieu de :* Stintina, *lisez :* Sintina.
—	241,	27, *au lieu de :* méditéranéenne, *lisez :* méditerranéenne.
—	248,	6, *au lieu de :* marnes, noires que, *lisez :* marnes noires, que.
—	252,	1 (en remontant), *au lieu de :* 2e série, *lisez :* 3e série.
—	258,	24, *au lieu de :* aires inte-, *lisez :* aires inter-.
—	—	25, *au lieu de :* rambulacaires, *lisez :* ambulacraires.
—	—	38, } *au lieu de :* interambulacaires, *lisez :* inter-
—	259,	23 et 40, } ambulacraires.
—	—	21, *au lieu de :* ambulacaires, *lisez :* ambulacraires.
—	—	31, *au lieu de :* ciculaire, *lisez :* circulaire.
—	296.	28. *après :* *Ibid.*, *ajoutez :* p. 7.
—	—	*après la ligne* 34, *ajoutez :* 1835. *N. Jahrb.*, p. 636. — Geognostiche Beschreibung von Szaczawnica und Szlachtowa.
—	315,	2, *au lieu de :* 600m, *lisez :* 350m.
—	—	13, *au lieu de :* Roch de l'Aigle, *lisez :* Roc de l'Aigle.
—	—	14, *au lieu de :* 1158m, *lisez :* 1258m.
—	321,	35, *au lieu de :* Plateaux des Baux, *lisez :* Plateau des Faux.
—	378,	36. *au lieu de :* 12mm, *lisez :* 120mm.
—	405,	1, *au lieu de :* chistes, *lisez :* schistes.
—	407,	8, *au lieu de :* et ne qui, *lisez :* et qui ne.
—	411,	2, *au lieu de :* $1'2'3'4'5'$, *lisez :* $1^1, 2^1, 3^1, 4^1, 5^1$.
—	[illegible]	3. *au lieu de :* $1^1 2^1 3^1 4^1$. *lisez :* 1, 2, 3, 4.

Tome.	Page.	Ligne.
I (3e série),	414,	7, *au lieu de :* Échelle de longueur, *lisez :* Échelle des longueurs.
—	—	14, *au lieu de :* 3, 2, 1, *g, p, r, n, lisez :* 3, 2, 1, *g, p, s, n.*
—	415,	*dans la figure, sous le village d'Ombret, au lieu de :* j, *lisez :* s.
—	420,	8, *au lieu de :* calcaires, de,, *lisez :* calcaires, des.
—	422,	6, *au lieu de :* Mariguar, *lisez :* Marignac.
—	423,	25, *au lieu de :* C'est ainsi, *lisez :* C'est aussi.
—	434,	*Reportez les deux notes à la page* 437.
II,	204,	1, *au lieu de :* PLINI, *lisez :* PLINII.
—	—	2, *au lieu de :* Pl. VI, fig. 7, *lisez :* Pl. VI, fig. 5.
—	278,	15, *au lieu de : Osmunda binilica, et de : Pteris binilica, lisez : Osmunda Bilinica, et : Pteris Bilinica.*
—	303,	20, *au lieu de : elonglatâ, lisez : elongatâ.*
—	341,	39, *au lieu de :* de la voir confondue, *lisez :* de le voir confondu.
—	427,	Tableau, *au lieu de :*

F. Craie avec beaucoup de silex et peu de fossiles. 2. Craie de Margate *(pars)*. 3. — de St-Margaret.	Nos *h* à *n* de St-Margaret. Nos 28 à 33 de Douvres.	Craie à *Micraster coranguinum.*

lisez :

Craie de Margate *(pars)*. —.....— F. Craie avec beaucoup de silex et peu de fossiles. Craie de St-Margaret.	Nos *h* à *n* de St-Margaret. Nos 28 à 33 de Douvres.	Craie à *Micraster coranguinum.*

—	431,	35, *au lieu de :* 100 mètres, *lisez :* 50 mètres.
—	—	41, *au lieu de :* 120 mètres, *lisez :* 160 mètres.
—	437,	13, *au lieu de :* ou argovienne, *lisez :* ou séquanienne.
—	Pl. III.	titre, *au lieu de :* T. I, Pl. III, Page 5, *lisez :* T. II, Pl. III, Page 51.

Meulan, imp. de A. Masson.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 16 juin au 3 novembre 1873.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italique).

Baron. Catalogue descriptif des Modèles, Instruments et Dessins des galeries de l'École nationale des Ponts-et-Chaussées, in-8°, 558 p. ; Paris, 1873 *(Ministère des Travaux publics).*

Belgrand. La Seine. Études hydrologiques ; régime de la pluie, des sources, des eaux courantes. Applications à l'agriculture, in-4°, 622 p.; avec atlas, in-fol., X p., 73 pl. ; Paris, 1873, chez Dunod.

Bourgeois. Note sur l'*Amphimoschus Ponteleviensis,* in-8°, 3 p., 1 pl.; Paris, 1873.

Collenot. Description géologique de l'Auxois, in-8°, 660 p., 1 tabl. ; Paris, 1873, chez Savy ; Semur, chez Verdot ; Dijon, chez Manière-Loquin.

Cotteau (G). Sur les oursins jurassiques de la Suisse, in-8°, 9 p. ; Paris, 1873.

— Sur le genre *Tetracidaris,* in-8°, 3 p., 1 pl.; Paris, 1873.

Dawson (S. W.). Remarkson M. Carruther's views of *Prototaxites,* in-8°, 7 p.; 1873.

Des Moulins (Ch.). Fragments zoologiques. N° 3. Un Crinoïde tertiaire dans la Gironde. N° 4. Note sur un Spatangue du miocène supérieur de Saucats, suivie d'Observations inédites sur la Lame buccale des vrais Spatangoïdes, in-8°, 30 p.; Bordeaux, 1872, chez Coderc et Dégreteau.

Dewalque (G.). Rapport sur un *Essai sur l'état de la végétation à l'époque des marnes heersiennes de Gelinden,* par MM. G. de Saporta et A.-F. Marion, in-8°, 6 p.; Bruxelles, 1873.

Doelter. Zur Kenntniss der quarzführenden Andesite in Siebenbürgen und Ungarn, in-4°, 56 p., 1 pl.; Vienne, 1873.

Drasche (Richard von). Ueber eine pseudomorphe Bildung nach Feldspath, in-4°, 4 p.; Vienne, 1873.

Ellis (George E.). Memoir on Sir Benjamin Thompson count Rumford, with Notices of his Daughter, in-8°, XVI-680 p., 13 pl.; Philadelphie, chez Claxton, Remsen et Haffelfinger (*Académie Américaine des Arts et des Sciences de Boston).*

Favre (Ern.). Revue géologique suisse pour l'année 1872, III, in-8°, 74 p., 2 pl.; Genève, Bâle et Lyon, 1873, chez Georg.

Fromentel (de). Paléontologie française; 1re série, *Animaux invertébrés.* Terrain crétacé, 26e livr., *Zoophytes,* f. 25-27, pl. 97-108; juin 1873; Paris, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française).*

Garrigou. Généralités sur les Eaux minérales des Pyrénées, in-8°, 16 p.; Paris, 1873.

Gaudry (Alb.). Animaux fossiles du Mont-Léberon (Vaucluse). Étude sur les Vertébrés par —; Étude sur les Invertébrés par P. Fischer et R. Tournouër, 3e livr., in-4°, 48 p., 5 pl.; Paris, 1873, chez F. Savy.

Gilliéron (V.). Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse, 12e livr.: Alpes de Fribourg en général, et Montsalvens en particulier, in-4°, 274 p., 10 pl. de carte, coupes et fossiles; Berne, 1873, chez J. Dalp *(Commission géologique de la Suisse).*

Gillot (A.). Carbonisation du bois et emploi du combustible dans la métallurgie du fer, 2e et 3e parties, in-8°, 390 p., 2 tabl.; Paris, chez Eug. Lacroix.

Helland (Amund). Forekomster af Kise i visse Skifere i Norge, par —, publié par E.-B. Münster, in-4°, 98 p., 3 pl., 1 carte; Christiania, 1873, chez Brogger *(Université R. de Norvége à Christiana).*

Jannettaz. Note sur l'emploi du bisulfate de potasse comme agent révélateur de la galène dans tous ses mélanges, in-4°, 2 p.; Paris, 1873, chez Gauthier-Villars.

Le Hir. Age géologique des roches du Nord du Finistère (arrondissements de Morlaix, de Brest et de Chateaulin), et Minéralogie de l'arrondissement de Morlaix, in-8°, 11 p.; Saint-Brieuc, 1873, chez Fr. Guyon.

Loriol (P. de). Description de trois espèces d'Échinides appartenant à la famille des Cidaridées, in-4°, 14 p., 3 pl.; Neufchatel, 1873.

— Matériaux pour la Paléontologie suisse, 6e série, 7e, 8e, 9e et 10e livr.: Description des Échinides des terrains crétacés de la Suisse, in-4°, f. 19-50, pl. 16-33; Genève, Bâle, Lyon, 1873, chez H. Georg *(Mme veuve Pictet).*

Lucas (Félix). Étude historique et statistique sur les voies de communication de la France d'après les documents officiels, in-8°, 232 p.; Paris, 1873 *(Ministère des Travaux publics).*

Meugy et *Nivoit*. Statistique agronomique de l'arrondissement de Vouziers (Ardennes), in-8°, 424 p., 2 cartes au $\frac{1}{40000}$; Charleville, 1873, chez E. Jolly.

Ministère des Travaux publics. Notice sur l'École des Ponts-et-Chaussées, in-8°, 34 p.; Paris, 1873.

— Notices sur les Dessins, Modèles et Ouvrages relatifs aux travaux des Ponts-et-Chaussées et des Mines, réunis par les soins du — (Exposition universelle à Vienne, en 1873), in-8°, 518 p.; Paris, 1873.

Molon (Fr.). Sulle differenze climateriche fra l'epoca post-glaciale e la presente Considerazioni, in-8°, 22 p.; Padoue, 1873, chez P. Prosperini.

Owen. On the carpal copulatory spines (or supposed horn) of the *Iguanodon*. Monograph on the fossil Reptilia of the wealden formation ; supplement n° IV. *Dinosauria (Iguanodon)*, in-4°, 18 p., 3 pl.; Londres, 1872.

Rath (G. vom). Gustav Rose. Neckrolog, in-4°, 3 p.;...

Rumford. The complet works of count —, t. I, in-8°, 493 p., 18 pl.; Boston, 1870 *(Académie Américaine des Arts et des Sciences)*.

Rütimeyer. Die fossilen Schildkrœten von Solothurn und der übrigen Juraformation, mit Beitrægen zur Kenntniss von Bau und Geschichte der Schildkrœten in Allgemeinen, in-4°, 186 p., 17 pl.; Zurich, 1873.

Saporta (G. de). Paléontologie française ; 2e série, *Végétaux*. Terrain jurassique, 11e livr., *Cycadées*, t. II, f. 1-3, pl. 1-8 ; juin 1873 ; Paris, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française)*.

Sars (Michael). On some remarkable Forms of animal life from the great deeps off the norwegian coast, I, partly from posthumous manuscripts of the late —, by G.-O. Sars, in-4°, 82 p., 6 pl.; Christiania, 1872, chez Brogger et Christie *(Université R. de Norvége, à Christiania)*.

Sexe (S. A.). Gletscher-Experimenter, in-8°, 8 p.; 1870 *(Id.)*.

— On the Rise of Land in Scandinavia, in-8°, 17 p.; Christiania, 1870 *(Id.)*.

Strover. Memorandum on the Metals and Minerals of Upper-Burmah, in-fol., 6 p.;... *(Gouvernement de l'Inde, Département de l'Agriculture, des Revenus et du Commerce)*.

Ville. Exploration géologique du Beni Mzab, du Sahara et de la région des steppes de la province d'Alger, in-4°, 540 p., 8 pl., 3 cartes ; Paris, 1872.

Zeiller et *Henry*. Mémoire sur les Roches éruptives et les filons métallifères du district de Schemnitz (Hongrie), suivi d'une Notice sur l'École des Mines de Schemnitz ; in-8°, 214 p., 2 pl.; Paris, 1873, chez Dunod.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'—, t. LXXVI, nos 24 à 26; 1873.

— Id., t. LXXVII, nos 1 à 17; 1873.

Delfortrie. — Découverte des makis et du cheval, à l'état fossile, dans les phosphorites du Lot, 64.

A. Schrauf. — Sur les formes cristallines de la Lanarkite d'Écosse, 64.

P. Gervais. — Sur les fossiles trouvés dans les chaux phosphatées du Quercy, 106.

Delage. — Sur les minerais de fer du département d'Ille-et-Vilaine, 110.

Pisani. — Analyse de la Dewalquite de Salm-Château, en Belgique, 329.

L. Smith. — Note sur le Corindon de la Caroline du Nord, de la Géorgie et du Montana, 356, 439.

E. Piette. — Sur une grotte de l'âge du Renne, située à Lortet (Hautes-Pyrénées), 431.

Grand'Eury. — Gisement de végétaux silicifiés dans le bassin houiller de la Loire, 491.

G. Fabre. — Sur l'ancienne existence, durant la période quaternaire, d'un grand glacier dans les montagnes de l'Aubrac (Lozère), 495.

Moissenet. — Étude sur les filons de Cornouailles. Parties riches des filons; structure de ces parties et leur relation avec les directions des systèmes stratigraphiques, 558.

Gorceix. — Sur l'état du volcan de Nisiros au mois de mars 1873, 597.

St. Meunier. — Produit d'oxydation des fers météoriques; comparaison avec les magnétites terrestres, 643.

E. Robert. — Sur le gisement de l'*Endogenites echinatus* qui fait partie de la collection de végétaux fossiles du Muséum, 729.

A. Milne-Edwards. — Recherches sur la faune ancienne de l'île Rodrigues, 810.

P. Gervais. — Recherches anatomiques sur les Édentés tardigrades, 861.

Desdemaine-Hugon. — Les champs diamantifères du Cap, 943.

— Annales des Mines, 7e série, t. III, 2e et 3e liv.; 1873.

Zeiller et Henry. — Mémoire sur les roches éruptives et les filons métallifères du district de Schemnitz (Hongrie), 207, 283.

Pissis. — Sur la constitution géologique de la chaîne des Andes, entre le 16e et le 53e degré de latitude Sud, 402.

— Institut, 2e série, 1re année, nos 25 à 43; 1873.

— Journal des Savants, juin à septembre 1873.

— Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme, par M. E. Cartailhac, 2e série, t. IV (IXe année), nos 2 à 4; 1873.

Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques, session de 1872, à Bruxelles (Fin), 61.

Calvert. — Traces de l'homme tertiaire (?) aux Dardanelles, 96.

— Revue scientifique de la France et de l'Étranger, 2e série, 2e année, nos 51 et 52; 1873.

Fouqué. — San Jorge et ses éruptions, 1198.

— Id., 2e série, 3e année, nos 1 à 18 ; 1873.

Deshayes. — Histoire de la Conchyliologie, 1.

Gaudry. — Les races fossiles du Mont Léberon, 226.

Association française pour l'avancement des Sciences. Congrès de Lyon. Section d'Anthropologie, 233, 259.

— Société centrale d'Agriculture de France. Bulletin des séances de la —, 3e série, t. VIII, nos 6 à 8 ; 1873.

— Société d'Anthropologie de Paris. Bulletins de la —, 2e série, t. VIII, 1re et 2e livr.; 1873.

Parrot. — La grotte de Tourtoirac (Dordogne), 140.

Roujou. — Note sur deux espèces différentes de collines produites par érosion, dans le bassin de la Seine, depuis l'apparition de l'homme, 183.

Cl. Royer. — Sur la chronologie de l'époque quaternaire, 189.

Broca. — Sur les trois crânes de l'âge du renne, découverts par M. E. Massénat, à Laugerie-Basse, 217.

Dureau. — Sur un Mastodonte en chair conservé dans les glaces, 232.

— Société botanique. Bulletin de la —, t. XIX, 4e livr., et Rev. bibliogr., E ; 1872.

Ad. Brongniart. — Rapport sur le travail de M. Grand'Eury, 244; — Note sur les tiges de *Sigillaria* à propos du mémoire de M. Renault, 246.

— Id., t. XX, 1re livr., et Revue bibliogr., A ; 1873.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6e série, t. V, mai à juin 1873.

Marcou. — Sur une nouvelle édition de la Carte géologique de la Terre, 631.

— Id., 6e série, t. VI, juillet et août 1873.

Amiens. Société linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel, nos 10 à 16 ; 1873.

N. de Mercey. — Géologie résumée des cantons de la Somme ; canton d'Amiens, 163, 179, 200, 232 et 243.

L. Carpentier. — Les Foraminifères de la Craie, 169.

Auxerre. Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne. Bulletin de la —, 2e série, t. VII (XXVII), 1er semestre ; 1873.

Doulevant. Comice agricole du canton de —. Bulletin du —, nos 2 et 3 ; 1872 et 1873.

Le Havre. Société géologique de Normandie. Bulletin de la —, t. 1er, 1re livr.; 1873.

Biochet. — Sur les travaux de la Société pendant l'année 1872, 5.

Lennier. — Études sur la recherche de la houille en Normandie, 31.

Bucaille. — Échinides fossiles du département de la Seine-Inférieure, 57.

Lyon. Société d'Agriculture, Histoire naturelle et Arts utiles de —. Annales de la —, 4e série, t. III ; 1870.

Gonnard. — Une excursion dans la Haute-Loire ; notice sur une concession de minerai de plomb, 27.

Rouen. Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de —. Précis analytique de l' —, 1871-1872.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Bulletin de la —, 2e série, t. II, 2e livr.; 1873.

Troyes. Société académique d'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube. Mémoires de la —, 3e série, t. VIII (XXXV); 1871.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique de la —, t. XXVII, nos 5 à 8; 1873.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. Preussischen —, février à mai (no 1) 1873.

Rammelsberg. — Ueber die Zusammensetzung des Stauroliths, 155.

Ehrenberg. — Felsproben des Polycystinen-Mergels von Barbados mit weiteren Erlæuterungen, 213.

Vom Rath. — Ueber den Mikrosommit, 270.

— Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der Deutschen —, t. XXIV, no 4; 1872.

A. von Groddeck. — Mittheilungen aus der Region des Oberhazer diabaszuges zwischen Osterode und Altenau, 606.

Dames. — Die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen, 615.

Rammelsberg. — Die Zusammensetzung des Epidots und Zoisits, 649.

Em. Kayser. — Studien aus dem Gebiete des Rheinischen Devon, 653; — Neue fossilien aus dem Rheinischen Devon, 687.

Lossen. — Ueber den Spilosit und Desmosit Zincken's; ein beitrag zur Kenntniss der Contactmetamorphose, 701.

Lübbren. — Briefliche Mittheilung, 787.

— Id., t. XXV, nos 1 et 2; 1873.

Alb. Heim. — Der Vesuv in April 1872, 1.

Rammelsberg. — Ueber die Zusammensetzung des Stauroliths, 53; — Ueber den Amblygonit, 59; — Ueber Herschelit und Seebachit, 96; — Ueber die gegenseitigen Beziehungen und die chemische Natur der Arsen-und Schwefelarsenmetalle im Mineralreich, 266; — Untersuchung einiger natürlichen Arsen-und Schwefelverbindungen, 282.

Dames. — Notiz über ein Diluvial-Geschiebe cenomanen Alters von Bromberg, 66.

Reiss. — Ueber ein Reise nach den Gebirgen des Ilintza und Corazon und im Besonderen über eine Besteigung des Cotopaxi, 71.

Th. Wolf. — Briefliche Mittheilung, 102.

Vom Rath. — Briefliche Mittheilung, 106; — Geognostisch-Mineralogische Fragmente aus Italien, 117.

Struckmann. — Notiz über das Vorkommen von *Homœosaurus Maximiliani*, H. v. M., in den Kimmeridge-Bildungen von Ahlem unveit Hannover, 249.

Weiss. — Vorlæufige Mittheilung über Fructificationen der fossilien Calamarien, 256.

Von Lasaulx. — Ueber die Eruptivgesteine des Vicentinischen, 286.

Von Seebach. — Ueber fossile Phyllosomen von Solenhofen, 340.

F. Rœmer. — Briefliche Mittheilung, 347.

Von Helmersen. — *Id.*, 347.

Dresde. Naturwissenschaftlichen Gessellschaft *Isis*. Sitzungs-Berichte der —, 1873, nos 1-3.

Jentzsch. — Ueber den ersten Pfahlbau in Kœnigreich Sachsen, 1.

Gotha. Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie, von Dr. A. Petermann, t. XIX, nos 6 à 9; 1873.

Halle. Naturforschenden Gesellschaft zu —. Abhandlungen der —, t. XII, 1re partie; 1871.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palœontologie, 1873, nos 2 à 5.

Vom Rath. — Ueber das Krystallsystem des Leucits, 113.

Von Lasaulx. — Ueber den Ardennit, 124.

H. Hœfer. — Studien aus Kærnten, III. Die Eiszeit in Mittelkærnten, 128.

Streng. — Mikroskopische Untersuchung einiger Porphyrite und verwandter Gesteine aus dem Nahe-gebiete, 225.

Wibel. — Mineralogische Mittheilungen, 242, 366.

Zelger. — *Terebratula vulgaris* im Gipskeuper der Trias Frankens, 252.

F. Rœmer. — Geologische Reisenotizen aus der Sierra Morena, 256.

Loretz. — Geognostiche Beobachtungen in der alpinen Trias der Gegend von Niederdorf, Sexten und Cortina in Süd-Tirol, 271, 337.

Petersen. — Notiz über den Basalt und Hydrotachylyt bei Darmstadt, 385.

Mœhl. — Mikromineralogische Mittheilungen, 449.

Burkart. — Ueber das Vorkommen verschiedener Tellur-Minerale in den Vereinigten-Staaten von Nordamerika, 476.

Von Frantzius. — Die warmen Mineralquellen in Costarica, 496.

Schmidt. — Notiz über die Silurformation am Dniestr in Podolien und Galizien, und über *Pteraspis Kneri* im Besonderen, 169.

Gümbel. — Coccolithen in Eocaenmergel; Coccolithen fehlen in dem Tiefseeschlumm unserer Alpensee'n; Untersuchungsart der dichten Kalksteine; Arten der Oolithbildung, 299.

Knop. — Ueber die Nickelerze von Horbach bei St-Blasien im Schwarzwalde, 521; — Ueber das Vorkommen von Petroleum bei Reichartshausen im Odenwald, 529.

Platz. — Ueber Petrefacten im bunten Sandstein, 533.

Briefwechsel : Naumann, 149, 393; Cohen, 150, 391, 511; Pichler, 155; Laspeyres, 155, 292, 402; Urba, 166; Feistmantel, 167; Ooster, 167; Von Zepharovich, 172; F. Rœmer, 172, 517; Weisbach, 296; Verbeek, 297; Zimmermann, 297; Kenngott, 394; Doelter, 397; Ottmer, 400; Gümbel, 400; Schmid, 401; Geinitz, 406; Von Drasche, 515.

— Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte, t. XXIX; 1873.

Deffner. — Ueber die Granite in den vulkanischen Tuffen der schwæbischen Alb, 121.

Probst. — Das Hochgelænd. Ein Beitrag zur Kenntniss der oberschwæbischen Tertiaerschichten, 131.

Nœrdlinger. — Goldhaltigkeit des weissen Keupersandsteins, 144.

Alsace-Lorraine. Metz. Société d'Histoire naturelle du département de la Moselle. Mémoire de la —, 1er cahier ; 1843.

Taillefert. — Compte-rendu des travaux de la Société pendant les années 1835 à 1841, 29.

De Résimont. — Description d'un bloc colossal de malachite découvert en 1835, dans la mine de Nijno-Taghil, 85.

Puton. — Pseudomorphose, 88.

Holandre. — Observations sur les ovoïdes ferrugineux du lias, et principalement sur ceux que l'on rencontre aux environs de Fey, 103.

Lejeune. — Notice sur les carrières de Brouck, 108.

Rodolphe. — Description d'un orthocère trouvé dans les schistes de transition des environs de Wiltz, 111.

Lejeune et Emy. — Rapport sur une course géologique faite dans les terrains houillers de la rive droite de la Sarre, 118.

V. Simon. — Notice sur les causes présumées de la configuration actuelle du Jura, 122.

— — Bulletin de la —, 2e cahier ; 1844.

Maréchal. — Notice sur l'Asbeste, ses variétés et ses usages, 1.

Terquem. — Excursion sur le Littermont, 10 ; — Excursion dans le département du Gard ; les grottes de Saint-Marcel d'Ardèche, 48 ; — Note sur le genre *Asterias*, 54.

Lejeune. — Coupe géologique de la Chaîne des Vosges à la côte de Saverne et dans l'emplacement de la partie souterraine du canal de la Marne au Rhin, 23.

— Id., 3e cahier ; 1845.

Soleirol. — Quelques faits relatifs aux Ardennes observés en 1841, 9.

Terquem. — Excursion à l'abbaye d'Allerheiligen dans la Forêt-Noire, 17 ; — Remarques critiques sur les Bélemnites du département de la Moselle, 34.

V. Simon. — Note sur des couches redressées au pied de la côte Saint-Quentin, près Metz, 20 ; — Sur des *Pot-Holes* ou cavités circulaires existant dans les vallées de la Lahn et du Rhin, 23 ; — Note sur une couche de grès keupérien dont les galets siliceux ont été coupés nettement et parallèlement à la surface de cette couche, 26 ; — Note sur des échantillons d'Héliotrope, 29.

Pomel. — Résumé d'une flore fossile du calcaire grossier du bassin de Paris, 42.

Malherbe. — Sur le genre *Dinornis*, 47.

— Id., 6e cahier ; 1851.

Monard. — Compte-rendu des travaux de la Société pendant les années 1849-1850, 1.

V. Simon. — Observations sur les derniers temps géologiques et sur les premiers temps humains, dans le département de la Moselle, 39.

Hennocque. — Notice sur le grès d'Hettange, 56.

— Id., 7e cahier ; 1855.

Jacquot. — Note sur la composition de quelques calcaires magnésifères des terrains vosgien et triasique en Lorraine, 125.

Terquem. — Observations sur les Gryphées du département de la Moselle, 137.

Terquem et Jacquot. — Note sur quelques fossiles du terrain keupérien du département de la Moselle, 149.

— Id., 8e cahier ; 1857.

Terquem. — Observations sur un fossile nouveau trouvé dans le département de la Moselle, 160.

Fridrici. — Notice sur l'extraction du minerai de cuivre sur les bans de Nider-Limberg, de Sainte-Barbe et de Kerling, près de Sarrelouis, 164.

Jacquot. — Notes géologiques ; Source jaillissante de la saline de Saltzbronn; Excursion dans la vallée de l'Orne, 168.

— Id., 9e cahier ; 1860.

V. Simon. — Note sur une roche à l'état de poudingue existant à Marchin, près de Huy, 25.

Soleirol. — Conséquences hasardées qu'on peut tirer des idées admises en géologie, 33.

— Id., 10e cahier ; 1866.

Moreau. — Aperçu sur les derniers travaux de la Société, 1.

— Id., 11e cahier ; 1868.

Moreau. — Compte-rendu des travaux de la Société depuis le dernier Bulletin, I.

Terquem. — Premier Mémoire sur les Foraminifères du système oolithique, 1.

Friren. — Quelques mots sur une Bélemnite du lias moyen, 243.

— Id., 12e cahier ; 1870.

Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —, t. XLIII, juin-juill. 1873.

Autriche - Hongrie. Prague. Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen der K. Bœhmischen —, 6e série, t. IV ; 1871.

— Id., 6e série, t. V ; 1872.

O. Feistmantel. — Beitræge zur Steinkohlenflora Bœhmens : I. Steinkohlenflora von Kralup ; II. Fossile fruchtstænde der B. Steinkohlenformation.

— — Sitzungsberichte der K. B. —, janv.-juin 1870.

Safarik. — Mineralogisch-chemische Mittheilungen über neuere Vorkommnisse in Bœhmen : I. Der erste B. Diamant ; II. Ueber B. Kaoline, 19.

Fritsch. — Ueber die Vertheilung der Cephalopoden im B. Kreidegebirge, 25 ; — — Ueber das Auffinden von neuen Thierresten aus der so genannten Brettekohle von Nyran bei Pilsen, 33.

Boricky. — Mineralogische Mittheilungen, 35.

Feistmantel. — Ueber Pflanzenpetrefacte aus dem Nyraner Gasschiefer sowie seine Lagerung und sein Verhæltniss zu den übrigen Schichten, 56.

— Id., juill.-déc. 1870.

Boricky. — Ueber die Mikrostruktur und chem. Zusammensetzung des Basaltes vom linken Elbeufer im Süden des B. Mittelgebirges, 20 ; — Ueber die Basalte des westlichen Theils des B. Mittelgebirges (vom linken Elbeufer), 74.

Krejci. — Ueber den Zusammenhang der gyroidischen Krystallform mit der cirkularen Polarisation, 44.

— Id., janv.-juin 1871.

Preiss. — Ueber die Minette aus der Umgebung von Prag, 17.

O. Feistmantel. — Ueber fruchtstænde fossiler Pflanzen aus der B. Steinkohlenformation, 43.

Boricky. — Ueber Noseanbasalte des linken Elbeufers, 62.

Helmhacker. — Einige neue Vorkommnisse von B. Mineralien und Petrefakten, 77.

— Id., juill.-déc. 1871.

Fritsch. — Ueber die Fauna der Bœhmerwald-Seen, 3.

O. Feistmantel. — Ueber die Steinkohlenflora der Ablagerung am Fusse des Riesengebirges, 79.

Krejci. — Ueber den hemimorphen Character der Zwillingshælften des Quarzes, 108.

— Id., janv.-juin 1872.

Boricky. — Ueber Basalte mit mehr weniger vorwaltendem glasigen Magma, 21.

Fritsch. — Ueber *Palæmon exul*, eine neue Crustacee aus dem Polirschiefer von Kutschlin bei Bilin in Bœhmen, 37.

Nowak. — Ueber eine neue Isopoden-Gattung aus dem tertiæren Süsswasser-Kalk von Waltsch, 39.

Feistmantel. — Ueber Pflanzenreste aus dem Steinkohlenbecken von Merklim, 45; — Ueber die flora der Nyraner Gasschiefer, und über die Permformation zwischen Budweis und Frauenberg, 87.

Krejci. — Ueber eine analoge Berechnungs-und Bezeichnungsart der tesseralen und rhomboedrischen Krystallgestalten, 81.

Vienne. Geologischen Reichsanstalt. Abhandlungen der K. K—, t. V, nos 1 à 5; 1871-73.

Bunzel. — Die Reptilfauna der Gosau-Formation in der neuen Welt bei Wiener-Neustadt, 1.

Neumayr. — Die Cephalopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Krakau, 19.

Laube. — Die Echinoiden der Oesterreichisch-Ungarischen oberen Tertiaerablagerungen, 55.

Kornhuber. — Ueber einen neuen fossilien Saurier aus Lesina, 75.

Redtenbacher. — Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordœstlichen Alpen, 91.

— — Jahrbuch der K. K. —, t. XXII, no 4; 1872.

Von Hochstetter. — Die geologischen Verhæltnisse des œstlichen Theiles des europæischen Türkei (2e abth.), 331.

Von Hauer. — Geologische Uebersichtskarte der œsterreichischen Monarchie, 389.

Mineralogische Mittheilungen. Fuchs. — Die Insel Ischia, 199.

Babanck. — Zur Kenntniss der Minerale von Eule in Bœhmen, 239.

Burkart. — Ueber den Guadalcazarit, 243.

Websky. — Ueber die Krystallform des Pucherit vom Schneeberg, 245.

Niedzwiedzki. — Andesit von St. Egidi in Süd-Steiermark, 253.

Analysen aus dem Laboratorium des H. Pr. Ludwig : Grüner Steatit von Plaben bei Budweis in Bœhmen, Augit aus dem Vogelsgebirge, Dunkelgrüner Epidot von Zœptau in Mæhren, Epidot aus dem unteren Sulzbachthal (Pinzgau), Pennin von Rympfischwæng bei Zermatt, Eklogit von Eibiswald in Steiermark, Andesit von Czibles im Gutiner Gebirge im nœrdlichen Siebenbürgen, 257.

Notizen : Nachtrag zur Mittheilung über Staurolith ; Mineralvorkommen bei Reichenau ; Kupferschaum von Prein ; Die Glimmerkugeln von Hermannschlag in Mæhren ; Fundort des Milarits ; Kupfer von Graupen in Bœhmen, 263.

— Id., t. XXIII, nos 1 et 2 ; 1873.

Noth. — Ueber die Bedeutung von Tiefbohrungen in der Bergœlzone Galiziens, 1.

Th. Fuchs. — Beitræge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen, 19.

Tietze. — Geologische Darstellung der Gegend zwischen Carlstadt in Croatien und dem nœrdlichen Theil des Canals der Morlaua ; mit besonderer Rücksicht auf die hydrographischen Verhæltnisse jener Gegend und die Karstbildung im Allgemeinen, 26.

Von Hauer. — Geologische Uebersichtskarte der œsterreichischen Monarchie (Blatt VIII, Siebenbürgen), 71.

Th. Fuchs et Karrer. — Geologische Studien in den Tertiærbildungen des Wiener Beckens, 117.

Von Mojsisovics. — Beitræge zur topischen Geologie der Alpen. 3. Der Rhaetikon, 137.

Stache. — Der Graptolithen - Schiefer am Osternig - Berge in Kærnten und seine Bedeutung für die Kenntniss des Gailthaler Gebirges und für die Gliederung der palaeozoischen Schichtenreihe der Alpen, 175.

Mineralogische Mittheilungen. Von Drasche. — Zur Kenntniss der Eruptivgesteine Steiermarks, 1 ; — Ueber eine pseudomorphe Bildung nach Feldspath, 125.

Dœlter. — Ueber das Muttergestein der bœhmischen Pyropen, 13 ; — Zur Kenntniss der quarzführenden Andesite in Siebenbürgen und Ungarn, 51.

Brezina. — Krystallographische Studien über Albit, 19 ; — Anatas und Brookit vom Pfitscher Joche in Tirol, 49 ; — Bergkrystall von Næchling bei Waidhofen an der Thaya, Niederœsterreich, 136.

Ludwig. — Ueber den Atakamit, 35.

Tschermak. — Ueber den Atakamit, 39.

C. W. C. Fuchs. — Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1872, 107 ; — Nachtrag zu der Abhandlung über Ischia, 43.

Fischer. — Ueber das sogenannte Katzenauge und den Faserquarz, 117 ; — Gewæltigung eines grossen Nephrit-Blockes, 135.

Wartha. — Ueber die Zusammensetzung des Jordanit's, 131.

Sipœcz. — Bemerkungen zur vorstehenden Notiz, 132.

Analysen : Jordanit von Imfeld im Binnenthal ; Bustamit von Rezbanya in Ungarn ; Kaliglimmer aus Ostindien ; *Id.* aus Bengalen ; Magnesiaglimmer von Greenwood Fournace, New-York ; Pennin aus dem Zillerthal ; Dolomit von Vigo im Fassathal ; Krystallisirte Schlacke aus Amerika ; *Id.* aus Bœhmen ; Grüner Schiefer von Reichenau, 29 ; — Schwarzer Glimmer von Tscheborkul in Sibirien ; Olivin vom Vesuv ; Grüner Schiefer von Reichenau, 130.

Von Lasaulx. — Ardennit, ein neues Mineral, 43.

Tschermak. — Bustamit von Rezbanya ; Mineralvorkommen im Oberhollersbachthal ; Die Krystallform des Kaluszit und Syngenit genannten Minerales ; Diallag in quarzführenden Porphyr, 45 ; — Kalisolz aus Ostindien, 135.

Schrauf. — Krystallform des Lanarkit von Leadhills ; Schrœckingerit, ein neues Mineral von Joachimsthal ; Die Krystallform des Pharmakoliths ; Zeunerit mit Uranotil von Joachimsthal ; Die Krystallgestalt des Pseudomalachits, 137.

— — Verhandlungen der K. K. —, 1872, nos 14 à 18.

Stache. — Neue Fundstellen von Fusulinenkalk zwischen Gailthal und Canalthal in Kærnten, 283 ; — Ueber neue Characeenreste aus der oberen Abtheilung der liburnischen Stufe bei Pisino in Istrien, 316 ; — Ueber die Graptolithen der schwarzen Kieselschiefer am Osternig zwischen Gailthal und Fellathal in Kærnten, 323.

Stur. — Der œstliche Theil des diesjæhrigen Aufnahmsgebietes am Dniester in Galizien und Bukowina, in den Umgebungen von Mielnica, 287 ; — Pflanzenreste von Vrdnik in Syrmien, 310 ; — Beitræge zur Kenntniss der Liasablagerungen von Hollbach und Neustadt in der Umgegend von Kronstadt in Siebenbürgen, 311.

Paul. — Zweiter Bericht aus der Bukowina, 289 ; — Geologische Notiz aus Bosnien, 326.

Niedzwiedzki. — Reisebericht aus der südwestlichen Bukowina, 290.

Lenz. — Aus dem Baranyer Comitat, 290.

Fr. von Hauer. — Jahresbericht, 303.

Pelz. — Au der europæischen Türkei, 313.

Von Mojsisovics. — Ueber die Entdeckung von Ammoniten in der carbonischen Formation Indiens, 314 ; — Ueber die tektonischen Verhæltnisse des erzführenden Trias-Gebirges zwischen Drau und Gail, 351.

Tietze. — Notiz vom Sulzberge bei Kaltenleutgeben, 324 ; — Bemerkung über die Kalke von Saybusch in Galizien, 325.

Foetterle. — Das Vorkommen von Asphalt am Colle della Pece bei Pofi-Castro, in Mittel-Italien, 347.

C. von Hauer. — Harzkohle von Johannesthal in Krain, 353.

— Id., 1873, nos 1 à 10.

Stur. — Vorkommen einer Palmenfrucht-hülle (*Lepidocaryopsis Westphaleni*, n. g. et sp.) im Kreide-Sandstein der Peruzer-Schichten bei Kaunitz in Bœhmen, 1 ; — Ueber ein neues erst kürzlich entblœsstes Vorkommen von Basalt an der Station Dassnitz bei Kœnigsberg an der Eger, in Bœhmen, 3 ; — Beitræge zur genaueren Deutung der Pflanzenreste aus dem Salzstocke von Wieliczka, 6 ; — Hugo Rittler's Skizzen über das Rothliegende in der Umgegend von Rossitz, 31 ; — Pflanzenreste aus dem Hangenden des oberen Flœtzes der Steinkohlenmulde von Bras bei Radnitz in Bœhmen, 151.

Doelter. — Geologische Notizen aus Süd-Tirol, 4 ; — Zur Kenntniss der Dacite und quarzführenden Andesite Siebenbürgens und Ungarns, 107 ; — Vorlæufige Mittheilung über Untersuchung von Dolomiten und Kalksteinen aus Süd-Tirol, 166 ; — Die Trachyte des Tokay-Eperieser Gebirges, 172.

C. von Hauer. — Die Bausteine aus der Brüchen des Freiherrn Carl von Suttner bei Zoglsdorf in Niederœsterreich, 10 ; — Ueber das Vorkommen verschiedener Kohlenarten in einem und demselben Kohlenflœtze, 87.

Stache. — Notizen über das Erdbeben in Wien am 3 Jænner, 13 ; — Neue Petrefactenkunde aus Istrien, 147.

De Zigno. — Reste von Sirenoiden gefunden in Venetien, 25.

Von Vukotinovic. — Rude bei Samobor in Croatien, 26.

Posepny. — Bemerkungen über Stassfurt, 30 ; — Die sogenannten Rœhrenerze von Raibl, 84 ; — Zur Geologie der Erzlagerstætten von Raibl, 170.

Von Drasche. — Ueber die Eruptivgesteine in Steiermark, 36 ; — Ueber eine pseudomorphe Bildung nach Feldspath, 84.

Patera. — Ueber die Untersuchung zweier feuerfester Thone aus dem moræutscher Thale in Krain, 36.

Redtenbacher. — Die Cephalopoden der Gosauformation, 37.

Tietze. — Ueber das Graphitvorkommen bei Kunstadt in Mæhren, 38 ; — Das Braunsteinvorkommen von Gewitsch in Mæhren, 45 ; — Ergænzende Bemerkung über die Liasfauna von Bersaska, 105 ; — Die ælteren schichten bei Kappl in den Karawanken, 182 ; — Ueber ein neues Gypsvorkommen am Randgebirge des Wiener Beckens, 181.

Jentzsch. — Ueber die Auffindung von Pfahlbauten in der Elster bei Leipzig, 46.

Wolf. — Das Gypsvorkommen von Grubach bei Golling im Kronlande Salzburg, 47.

Paul. — Petroleum-Vorkommen in Nordungarn. 49 ; — Beitræge zur Geologie der Bukowina, 89.

Anton. — Die Maritza-Thal-Bahn, geologische Profile aus der europæischen Turkei, 61.

Tschermak. — Die Zone der ælteren Schiefer am Semmering, 62.

Foetterle. — Das Kupfer-und Eisenerz-Vorkommen bei Ferriere in der Provinz Piacenza, 63.

Feistmantel. — Ueber die innige Beziehung der Steinkohlen zur Permformation in Bœhmen, 68 ; — Analogie der drei Steinkohlenarze : Anthrakoxen, Middletonit und Tasmanit, und ihre vermuthliche Abstammung, 79 ; — Ueber die Mischflora der Bœhmisch-Broder Ablagerung, 103 ; — Geologische Stellung und Verbreitung der verkieselten Hœltzer in Bœhmen, 108 ; — Ueber die heutige Aufgabe der Phytopalæontologie, 123.

Lenz. — Geologische Mittheilungen aus dem Baranyer Comitat, 88.

Von Mojsisovics. — Zur Geologie des Rhaeticon, 107 ; — Die Bedeutung der Rhein-Linie in der geologischen Geschichte der Alpen, 149 ; — Das Gebirge um Hallstatt, eine geologisch-palæontologische Studie aus den Alpen. I Theil. Die Mollusken-Faunen der Zlambach und Hallstætter-Schichten, 175.

Wick. — Vergleich der krystallinischen Gesteine im südlichen Finnland mit jenen der Centralalpen, 121.

Karrer. — Zur Kenntniss der Tertiærbildungen des Wiener Beckens, 128.

Grœger. — Skizze über die Gesteinsverhæltnisse im südlichen Afrika, 129.

Gümbel. — Mikroskopische Untersuchung alpiner Triaskalke und Dolomite, 141.

Neumayr. — Tenuilobaten-Schichten und Astartien im Schweizer Jura, 144.

Woldrich. — Ueber neue Fundorte von Mammuthknochen, 149.

Marcou. — Ueber eine zweite Ausgabe der geologischen Karte der Erde, 159.

Keller. — Ueber die am 19 Jænner dieses Jahres in Rom verspürten Erdstœsse, 165.

Oldham. — Die geologische Karte des Salt Range im Pendschab, 168.

Fuchs. — Einige Bemerkungen zu Ch. Mayer's *Verzeichniss* der Versteinerungen des Helvetien der Schweiz und Schwabens, 178.

Helmhacker. — Ein neues Diatomaceenlager bei Tabor, 180.

Szabo. — Ueber eine neue Methode die feldspathe auch in Gesteinen zu bestimmen, 185.

— — General Register der Bände XI-XX des Jahrbuches und der Jahrgänge 1860-1870 der Verhandlungen der —, par Ad. Senoner, in-8°, 222 p.; Vienne, 1872.

Danemark. Copenhague. Videnskabernes Selskabs. Det K. D. — Skrifter. Naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling, 5e série, t. IX, nos 5 à 7 ; 1871.

Oersted. — Bidrag til Kundskab om Egefamilien I Fortid og Nutid med otte Tavler og et Kort, 5.

— — Oversigt over det K. D. — Forhandlinger, 1871, nos 2 et 3.

— Id., 1872, no 1.

Espagne. Madrid. Revista minera, t. XXIV, nos 553 à 555, 557 à 561 ; 1873.

Suarez. — Memoria acerca de las Salinas de Torrevieja (fin), 273.

A. Gil y Maestre. — Notas para la formacion de un Bosquejo geologico-minero de la provincia de Salamanca, 285, 297, 321.

Elsner. — Reaciones de ciertos minerales y rocas a una temperatura muy alta, 334.

Vernon Harcourt. — Carbon de piedra ; observaciones sobre su formacion y composition, 393.

États-Unis. Indianapolis. Geological Survey of Indiana. Third and fourth annual Reports of the —, made during the years 1871 and 1872, par *E. T. Cox,* 1 vol., in-8°, avec atlas de 4 cartes ; 1872.

New-Haven. The American Journal of Science and Arts, 3e série, t. V (CV), n° 30 ; 1873.

Brush. — On a compact Anglesite from Arizona, 421.

J. D. Dana. — On some Results of the Earth's Contraction from cooling, including the Origin of Mountains and the nature of the Earth's Interior (I), 423, 474.

Eaton. — On the Relations of the Sandstone, Conglomerates and Limestone of Sauk County, Wisconsin, to each other and to the Azoic, 444.

Le Conte. — On the Formation of the features of the Earth-surface. Reply to criticisms of T. Sterry Hunt, 448.

Powell. — Some remarks on the Geological structure of a district of country lying to the north of the Grand Canon of the Colorado, 456.

Whitney. — Note on the occurence of the Trias in british Columbia, 473.

T. Coan. — Volcanoes of Hawaii, 476.

Marsh. — Notice of a new tertiary Mammals (suite), 485.

— Id., 3e série, t. VI (CVI), nos 31 à 34 ; 1873.

J. D. Dana. — On Some results of the Earth's Contraction from cooling : II. The Condition of the Earth's Interior, and the connection of the facts with Mountain-making ; III. Metamorphism, 6 ; — IV. Igneous ejections, volcanoes, 101 ; — V. Formation of the Continental plateaus and oceanic depressions, 161, 301 ; — On the Quartzite, Limestone and assiocated rocks of the vicinity of Great Barrington, Berkshire Co., Mass., 257 ; — Cretaceous of Long Island, 305.

Silliman. — Meteoric iron found near Shingle Springs, Eldorado Co., California, 18 ; — Mineralogical notes on Utah, California and Nevada, with a description of Priceite, a new borate of Lime, 126.

Leeds. — Contributions to Mineralogy, 22.

Winchell. — The Diagonal system in the physical Features of Michigan, 36.

Chase. — On the Klamath River Mines ; remarkable gravel deposits of the Lower Klamath, a sketch of their Geology, 56.

Blake. — The Great Basin, 59.

Diffenderfer. — Elephas americana in Mexico, 62.

Dawson. — Sternbergia, 66.

Durand. — Aragotite, metacinnabarite, 67.

Ford. — Remarks on the distribution of the Fossils in the lower Potsdam Rocks at Troy, N. Y., with descriptions of a few new species, 131.

Stevens. — On glacial movements in northern New-York, 144.

Lawrence Smith. — Notes on the Corundum of N. Carolina, Georgia and Montana, with a description of the Gem variety of the Corundum from these localities, 180.

Washburn. — The Geology of the Bosphorus, 186.

Hayden. — Explorations of 1872 : U. S. G. S. of the Territories ; Snake River Division, 194.

Breidenbaugh. — On the Minerals found at the Tilly Foster Iron Mines, N. Y., 207.
Marsh. — New Observations on the Dinocerata, 300.
Sterry Hunt. — On the Copper deposits of the Blue Ridge, 305.

Philadelphie. American philosophical Society held at —, for promoting useful knowledge. Proceedings of the —, t. XII, n° 89 ; 1872.

Cope. — Descriptions of some new Vertebrata from the Bridger Group of the Eocene of Wyoming Territory, 460, 466, 469 ; — On a new genus of Pleurodira from the Eocene of Wyoming, 472 ; — On the tertiary Coal and Fossils of Osino, Nevada, 478 ; — On the existence of Dinosauria in the Transition beds of Wyoming, 481 ; — Notices of new Vertebrata from the Upper Waters of Bitter Creek, Wyoming Territory, 484, 487 ; — On the dentition of Metalophodon, 542 ; — On a new Vertebrate genus from the Northern part of the tertiary Basin of Green River, 554 ; — Notice of Proboscidians from the Eocene of Southern Wyoming, 580.
Lesley. — The geological structure of Tazewell, Russell and Wise Counties in Virginia, 489 ; — A record of fourteen Oil Wells at Brady's Bend, Armstrong Co., Pennsylvania, 562.
Marsh. — On the Discovery of new Rocky Mountain Fossils, 578.

Salem. Peabody Academy of Science. Memoirs of the —, t. I, nos 2 et 3 ; 1871-1872.

— — Fourth annual Report of the trustees of the —, for the year 1871.

— — The American Naturalist, t. V, nos 2 à 12 ; 1871.

Hoy. — Dr. Koch's Missourium, 147.
Lesquereux. — Mode of preservation of vegetable Remains in our American Coal-Measures, 340.
Sterry - Hunt. — The Geognosy of Appalachians and the Origin of cristalline rocks, 451 ; — On the Oil Wells of Terre-Haute, Indiana, 576.
Hilgard. — On the geological History of the Gulf of Mexico, 514 ; — Remarks on the Characteristics of the primary groups of the class of Mammals, 526.
Burbank. — On *Eozoon Canadense* in the crystalline Limestones of Massachusetts, 535.
Perry. — Eozoon limestone of Eastern Massachusetts, 539.
Swallow. — Remarks on the Geological map and section of the Rocks of Missouri, 541.
Whittlesey. — The Great Mound on the Etawah river, near Cartersville, Georgia, 542.
Cox. — Western Coal-Measures and Indiana Coal, 547.
Cope. — Tortoises of the Cretaceous of New-Jersey, 562.
Perkins. — Notes on the Geodes of Illinois, 698.

— Id., t. VI, nos 1 à 11 ; 1872.

Foster. — The Mountains of Colorado, 65.
Dana. — What is true Taconic, 197.
Shaler. — On the Geology of the island of Aquidneck and the neighboring parts of the Shores of Narraganset Bay, 518, 611.
Scudder. — Fossil Insects from the Rocky Mountains, 665.
Cope. — The geological age of the Coal of Wyoming, 669.

— — Record of A. Entomology for the year 1870, par A. S. Packard.

Washington. Commissioner of Agriculture. Report on the —, for the year 1871.

— Departement of Agriculture. Monthly Reports of the —, for the year 1872.

— Smithsonian Institution. Sm. Contributions to Knowledge, t. XVIII, 1873.

Grande-Bretagne. Glasgow. Geological Society of —. Transactions of the —, t. IV, part. 2 ; 1873.

Young. — Some points in geological Terminology, 109 ; — Notes on a Section of strata containing beds of impure coal and plant-remains. showing structure, at Glenarbuck, near Bowling, 123.

Robertson et Crosskey. — On the post-tertiary fossiliferous beds of Scotland, 128.

Craig. — On the glacial deposits of North Ayrshire and Renfrewshire, 138.

Lapworth. — On the origin of Petroleum, 174.

Fraser. — On some recently-exposed Sections in the Paisley clay-beds, and their relation to the glacial period, 178.

Kinahan. — On the Valley of Loch Lomond, 181.

Thomson. — Notes on carboniferous fossils, 187.

Bell. — Note on the Pitchstone at Corriegills, Arran, 190.

Londres. Association for the Advancement of Science. Report on the forty-second Meeting of the British —, held at Brighton in August 1872.

Newton. — Second supplementary report on the Extinct Birds of the Mascarene islands, 23.

Pengelly. — Eight report of the Com. for exploring Kent's Cavern, Devonshire, 28.

Jolly. — Report on the discovery of Fossils in certain remote parts of the North-western Highlands, 238.

Thomson et Harkness. — Fourth report of the Com. appointed to investigate the structure of carboniferous limestone Corals, 241.

H. Woodward. — Finth report of the Com. appointed for the purpose of continuing Researches in fossil Crustacea, 321.

Miscellaneous. Godwin-Austen. — Adress, 90.

Carpenter. — On the Temperature and other physical conditions of Inland Seas, their relation to geological inquiry, 96.

Carruthers. — On the Tree Ferns of the Coal-measures and their affinities with existing forms, 98 ; — On *Traquairia*, a radiolarian rhizopod from the Coal-measures, 126.

Davidson. — On the present state of our Knowledge in connexion with the Brachiopoda, 99.

Davidson et King. — On the Genera *Trimerella*, *Dinobolus* and *Monomerella*, 100.

Dawkins. — On the physical Geography of the Mediterranean during the Pleistocene age, 100.

Gaudry. — On the fossil Animals of Mount Leberon, 102.

Gunn. — On the Prospect of finding productive Coal-measures in Norfolk and

Suffolk, with suggestions as to the place where an experimental Boring should be made, 102.

Hall. — On the occurence of Trunks of *Psaronius* in an erect position, resting on their original bed, in rocks of Devonian age, in the state of New-York ; with some references regarding the condition of the Sea-bottom and Shore-line during the deposition of the strata, 103 ; — On the relations of the Middle and Upper Silurian (Clinton, Niagara and Lower Helderberg) Rocks of the United States, 103.

Hébert. — On the Chalk of the Paris Basin, 104.

Hicks. — On the cambrian and silurian rocks of Ramsey Island, St-David's, 107.

Hopkinson. — On the Graptolites of the arenig rocks of St-David's, 107.

Howell. — On the Minerals lately found in the Drainage-works at Brighton, 108 ; — On super-cretaceous formations in the neighbourhood of Brighton, 109

Hull. — On the Trachyte Porphyries of Antrim and Down, in the North o Ireland, 111 ; — On the Raised beach of the North-east of Ireland, 113.

Jeffreys. — A few remarks on Submarine explorations, with reference to M. Delesse's Work entitled : *Lithologie du fond des mers,* 115.

Judd. — Note on the Discovery of cretaceous Rocks in the Islands of Mull and Inch Kenneth, 115.

Lee. — Notice of Veins or Fissures in the Keuper, filled with Rhætic bone-bed, at Gold-cliffe in Monmouthshire, 116.

Molyneux. — On the occurence of Copper and Lead-ores in the Bunter Conglomerates of Cannock Chase, 116.

Moore. — On the presence of Naked Echinodermata (Holothuria) in the Inferior Oolite and Lias, 117.

Nicholson. — On the Geology of the Thunder Bay and Shabendowan Mining-districts, on the North Shore of Lake Superior, 118 ; — On *Ortonia*, a new genus of fossil tubicolar Annelides, with Notes on the genus *Tentaculites,* 119.

Pengelly. — Notes on *Machairodus latidens* found by the Rev. J. Mac Enery in Kent's Cavern, Torquay, 119.

Vom Rath. — On a remarkable Block of Lava ejected by Vesuvius at the Great Eruption, April 1872, wich proves the formation of Silicates through Sublimation, 120.

Readwin. — On the Coal-and Iron-Mines of the Arigna district of the Connaught Coal-measures, Ireland, 122.

Topley. — On the Sub-Wealden Exploration, 122 ; — On the Relation of the Parish Boundaries in the South-East of England to great physical Features, particularly to the Chalk Escarpment, 197.

Tristram. — On the Geology of Moab, 123.

Dickson. — On *Stigmariæ* from the fossiliferous strata at Auchentorlie, 127.

Van Beneden. — Sur les Baleines du Crag d'Anvers, 134.

P. Gervais. — Sur les dents du *Macrauchenia* et leur mode de remplacement, 136.

Dawkins et Tiddeman. — Report on the Victoria Lave, 178.

R. Jones. — On some Bone and other Implements from the Caves of Perigord, France, bearing marks indicative of Ownership, Tallying or Gambling, 189.

Moggridge. — On the Skeleton of the Red rocks, 190.

Rolleston. — On the Skulls obtained in Canon Greenwell's Excavations, 193.

— The Athenæum, nos 2382 à 2401 ; 1873.

— Geological Society. The quarterly Journal of the —, t. XXVIII, nos 1 et 2 (109 et 110) ; 1872.

Stow. — On the Diamond-Gravels of the Vaal River, South Africa, 3.

R. Jones. — Description of the specimens sent by M. Stow, 17; — On fossils from the Devonian rocks of the Witzenberg Flats, Cape colony, 28; — On some bivalve Entomostraca from the Lias of Yorkshire, 146; — On the Entomostraca from the cambrian rocks of St-David's, 183.

Shaw. — On the Geology of the Diamond-fields of South Africa, 21.

Rattray. — On the geology of Fernando-Noronha, 31.

Hulke. — On some Ichthyosaurian remains from Kimmeridge bay, Dorset, 34; — Appendix to his note on a new and undescribed Wealden Vertebrata, 36.

Prestwich. — On the presence of a raised beach on Portsdown Hill, and on the occurence of a flint implement on a high level at Downton, 38.

Hicks. — On some undescribed Fossils from the Menevian group of Wales, 41. 173.

Stephen. — On the occurence of Gold in New Caledonia and of Tin in New South Wales, 42.

Nordenskiœld. — On the Greenland Meteorites, 44.

Woodward. — On the Relationship of the Xiphosura to the Eurypterida and to the Trilobita and Arachnida, 46.

Heer. — On *Cyclostigma, Lepidodendron* and *Knorria,* from Kiltorkan, 169; — On the Carboniferous flora of Bear Island, 161.

Maw. — On the Geology of the Plain of Morocco and the Great Atlas, 85.

Etheridge. — A Description of a new genus of fossil scutelloid Echinoderm from Saffe, N. Africa, 97.

R. Jones et W. Parker. — On the Foraminifera of the family *Rotalinæ* found in the cretaceous formations; with Notes on their tertiary and recent Representatives, 103.

Blake. — On the Infralias in Yorkshire, 132.

D'Orueta. — On the geology of the neighbourhood of Malaga, 148.

Ramsay. — On the River-courses of England and Wales, 148.

Login. — On the most recent geological Changes of the Rivers and Plains of Northern India, 186.

— Id., t. XXIX, nº 2 (114); 1873.

Judd. — On the secundary rocks of Scotland (I), 97.

Davidson. — Note on some brachiopoda collected by M. Judd from the jurassic deposits of the east coast of Scotland, 196.

Campbell. — On the glaciation of Ireland, 198.

Sharp. — On the Oolites of Northamptonshire (II), 225.

— Royal Society of —. Philosophical Transactions of the —, t. CLXII, part. 2; 1872.

Owen. — On the fossil Mammals of Australia. VII. Genus *Phascolomys;* species exceeding the existing ones in size, 241.

Williamson. — On the organization of the fossil plants of the Coal-measures. III. *Lycopodiaceæ* (suite), 283.

— — Proceedings of the —, t. XX, nº 138; 1872.

— Id., t. XXI, nºs 139 à 145; 1873.

Owen. — On the fossil Mammals of Australia. VIII. *Macropodidæ*: genera *Macropus, Osphranter, Phascolagus, Sthenurus* and *Protemnodon,* 128.

Des Cloizeaux. — On a new locality of Amblygonite and on Montebrasite, a new hydrated Aluminium and Lithium phosphate, 174.

Flower. — On a newly discovered extinct Mammal from Patagonia *(Homalodotherium Cunninghami)*, 383.

Inde. Calcutta. Geological Survey of India. Memoirs of the —, t. VIII ; 1872.

King. — On the Kadapah and Karnul formations in the Madras presidency, 1.
Hughes. — The Itkhuri Coal-field, 321 ; — The Daltonganj Coal-field, 325.
Ball. — The Chope' Coal-field, 347.

— Id., t. IX ; 1872.

Wynne. — Memoir on the Geology of Kutch, 1.
Blanford. — Description of the Geology of Nagpur and its neighbourhood, 295.
Waagen et Wynne. — The Geology of Mount Sirban, in the Upper Penjab, 331.
Waagen. — On the occurence of Ammonites associated with Ceratites and Goniatites in the Carboniferous deposits of the Salt Range, 351.

— — Memoirs of the —, *Palæontologia Indica*, sér. VIII, nos 1 et 2 *(Cretaceous Fauna of Southern India*, t. IV, nos 1 et 2) ; 1872.

Stoliczka. — The Brachiopoda, 1 ; — The Ciliopoda, 33.

— — Records of the —, t. V ; 1872.

Oldham. — Annual report of the G. S. of I. and of the G. Museum, Calcutta, for the year 1871, 1.
Waagen. — Rough section showing the Relations of the rocks near Murree (Mari), Punjab, 15.
Mallet. — Mineralogical notes on the Gneiss of South Mirzapur and adjoining country, 18.
Blanford. — Description of the sandstones in the neighbourhood of the first barrier on the Godavari, and in the country between Godavari and Ellore (suite), 23 ; — Note on the geological formations seen along the coasts of Biluchistan and Persia from Karachi to the head of the Persian Gulf, and on some of the Gulf Islands, 41 ; — Sketch of the Geology of Orissa, 56 ; — Note on Maskat and Massandim on the east coast of Arabia, 75 ; — Sketch of the Geology of the Bombay presidency, 82.
King. — Notes on a Traverse of parts of the Kummummet and Hanamconda districts in the Nizam's dominions, 46 ; — Notes on a new Coal-field in the south-eastern part of the Hydrabad (Deccan) territory, 65 ; — Note on a possible field of Coal-measures in the Godavari district, Madras Pr., 112.
Medlicott. — An exemple of local jointing, 77 ; — Note on Exploration for Coal in the northern region of the Satpura basin, 109 ; — Note on the Lameta or Infrà-trappean formation of Central India, 115.
Theobald. — A few additional remarks on the axial group of Western Prome, 79 ; — Note on the value of the evidence afforded by raised oyster banks on the coast of India, in estimating the amount of elevation indicated thereby, 111 ; — A brief notice of some recently discovered Petroleum localities in Pegu, 120.
— Correction regarding the supposed Eozoonal limestone of Yellan bile, 122.

Italie. Florence. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino, 1873, nos 5 à 8.

Seguenza. — Studii stratigrafici sulla Formazione pliocenica dell' Italia meridionale (suite), 131, 213 ; — Brevissimi cenni intorno la serie terziaria della Provincia di Messina, 231.

Pellati. — I giacimenti lignitiferi della provincia di Teramo, 154.

Fuchs. — Generalita geologiche dei dintorni di Gerace in Calabria, 158.

Foetterle. — Il giacimento metallifero di Ferriere in provincia di Piacenza, 161.

Taramelli. — Cenni stratigrafici sul gruppo del Monte Cavallo (Veneto), 167.

Scacchi. — Composizione mineralogica dei projetti emessi dal Vesuvio nella Eruzione dell' aprile 1872, 170 ; — Sulla polisimmetria dei cristalli di pirosseno, di anfibolo e di leucite, 181.

Haupt. — Osservazioni sulle Miniere carbonifere dell' Impresa mineraria Ferrari, nella Maremma toscana, 195.

D'Achiardi. — Cenno sui minerali cupriferi di Toscana, 239.

Suède. Lund. — Universitets Ars-skrift *(Acta Universitatis Lundensis)*, 1868.

Suisse. Bale. Naturforschenden Gesellschaft in —. Verhandlungen der —, t. V, n° 4, 1873.

Müller. — Ueber einige neue Erwerbungen der mineralogischen Sammlung der Museums, 591 ; — Ueber Geisteinsmetamorphismus, 618.

Genève. Société de Physique et d'Histoire naturelle de —. Mémoires de la —, t. XXII ; 1873.

— Id., t. XXIII, 1re part.; 1873.

Lausanne. Société Vaudoise des Sciences naturelles. Bulletin de la —, 2e série, t. XII, n° 1 (LXIX) ; 1873.

Chavannes. — Sur le gypse et la cargneule, 109.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 3 novembre 1873 au 5 janvier 1874.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italique).

Bianconi (G. Ant.). Di una antica communicazione fra il Mediterraneo e l'Atlantico pel Golfo di Guascogna, in-4°, 17 p.; Bologne, 1873.

Cotteau. Paléontologie française; 1re série. *Animaux invertébrés.* Terrain jurassique, 24e et 26e liv., *Echinodermes,* f. 24 à 28, pl. 97 à 120; oct. et déc. 1873; Paris, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française).*

Dalmas. Les tremblements de terre de la Drôme et de l'Ardèche, in-8°, 16 p.; Paris, 1873.

Dawson. Geological Survey of Canada. Report on the fossil plants of the Lower carboniferous and Millstone-grit formations of Canada, in-8°, 48 p., 11 pl.; Montréal, 1873.

Debray. Étude géologique et archéologique de quelques Tourbières du littoral flamand et du département de la Somme, in-8°, 56 p., 13 pl.; Paris, chez J.-B. Dumoulin, 1873.

Delfortrie. Un singe de la famille des Lémuriens dans les phosphates de chaux quaternaires du département du Lot, in-8°, 11 p., 1 pl.; Paris, chez F. Savy, 1873.

— Un *Zeuglodon* dans les faluns du Sud-Ouest de la France, in-8°, 5 p.; Bordeaux,...

Deslongchamps. Paléontologie française; 1re série. *Animaux invertébrés.* Terrain jurassique, 25e liv., *Brachiopodes,* f. 16 à 18, pl. 72 à 83; nov. 1873; Paris, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française).*

Elliot. Department of the Interior. U. S. geological Survey of the Territories. Profiles, Sections and other Illustrations, designed to accompany the Final report of the Chief geologist of the Survey, in-4°, 65 pl.; New-York, 1872 *(M. Hayden).*

Fritsch (Karl von). Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz; 15e livr.; Das Gothardgebiet, in-4°, 154 p., 1 pl.; Berne, chez J. Dalp, 1873 *(Commission géologique de la Suisse)*.

Gannett. Department of the Interior. United States geological Survey of the Territories. Miscellaneous publications : 1. Lists of Elevations in that portion of the United States west of the Mississipi river, in-8°, 47 p.; 2. Meteorological Observations, during the year 1872 in Utah, Idaho and Montana, in-8°, 120 p.; Washington, 1873 *(M. Hayden)*.

Gervais (P.). Remarques sur la Faune sud-américaine, accompagnées de détails anatomiques relatifs à quelques-uns de ses types les plus caractéristiques, in-4°, 8 p.; Paris, 1873.

Hébert. Comparaison de l'Éocène inférieur de la Belgique et de l'Angleterre avec celui du Bassin de Paris, gr. in-8°, 34 p.; Paris,...

— Allocution à la séance annuelle, du 17 avril 1873, de la Société géologique, gr. in-8°, 9 p.; Paris, 1873.

Indes. Des monuments préhistoriques dans les environs de Dreux, in-18, 24 p.;...

Karrer (Félix). Geologische Studien in den Tertiaerbildungen des Wiener Beckens, par Th. Fuchs et F. K.: 16. Ein geologisches Profil aus der Bucht von Perchtoldsdorf; 17. Das Alter der Rohrbacher Conglomerates, gr. in-8°, 20 p., 1 tabl.; Vienne, 1873.

Laloy. Recherches géologiques et chimiques sur les Eaux sulfureuses du Nord, in-8°, 24 p.; Lille, 1873.

Leidy. Department of the Interior. Report of the United States geological Survey of the Territories, par *F. V. Hayden*, t. I : Contributions to the extinct vertebrate Fauna of the western Territories, in-4°, 358 p., 37 pl.; Washington, 1873.

Lenz (Oskar). Ueber das Auftreten jurassischer Gebilde in Böhmen, in-8°, 41 p., 1 pl.; Halle, 1870.

— Beiträge zur Geologie der Fruska Gora in Syrmien, gr. in-8°, 22 p.; Vienne, 1873.

Lesquereux (Leo). Supplement to the fifth annual Report of the United States geological Survey of the territories for 1871. Report on fossil Flora, in-8°, 22 p.; Washington, 1872 *(M. Hayden)*.

Leymerie. Description géognostique du Versant méridional de la Montagne-Noire dans l'Aude, in-8°, 61 p., 3 pl.; Montpellier, 1873.

Marcou (Jules). Sur une seconde édition de la Carte géologique de la Terre, in-8°, 10 p.; Paris, 1873.

— On a second edition of the Geological map of the World, in-8°, 8 p.; 1873.

Martin (Jules). Limon rouge et Limon gris. Observations sur divers

produits d'origine glaciaire en Bourgogne, in-8°, 163 p., 6 pl.; Paris, chez F. Savy, 1873.

Meunier (Stanislas). Le Ciel géologique. Prodrome de géologie comparée, in-8°, 247 p.; Paris, chez Firmin Didot, 1871.

Moissenet. Études sur les Filons du Cornwall. Parties riches des filons; structure de ces parties et leur relation avec les directions des systèmes stratigraphiques, in-8°, 154 p.; et atlas, in-4°, 11 pl.; Paris, chez Dunod, 1874.

Mott. On the origin of savage life, in-8°, 44 p.; Liverpool.

Nies. Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens, in-8°, 21 p., 1 pl.; Wurtzbourg, 1873.

Owen. Description of the Skull of a dentigerous Bird *(Odontopteryx toliapica,* Ow.) from the London-clay of Sheppey, in-8°, 12 p., 2 pl.; Londres, 1873.

Rutimeyer. Ueber den Bau von Schale und Schädel bei lebenden und fossilen Schildkröten als Beitrag zu einer paläontologischen Geschichte dieser Thiergruppe, in-8°, 137 p.; Bale, 1873.

Saporta (G. de). Paléontologie française; 2e série. *Végétaux.* Terrain jurassique, 13e et 14e liv., t. II, *Cycadées,* f. 7 à 12, pl. 15 à 26; nov. et déc. 1873; Paris, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française).*

Silva (Miguel A. da). L'empire du Brésil à l'Exposition universelle de Vienne en 1873, in-8°, 364 p., 1 tabl., 2 cartes; Rio de Janeiro, 1873.

Thomas (Cyrus). Department of the Interior. Report of the United States geological Survey of the Territories, par *F.-V. Hayden,* t. V, 1re part.: Synopsis of the Acrididæ of North America, in-4°, 262 p.; Washington, 1873.

Valroger (H. de). La Genèse des espèces. Études philosophiques et religieuses sur l'Histoire naturelle et les Naturalistes contemporains, in-12, 390 p.; Paris, chez Didier et Cie, 1873.

Verplank Colvin. Report on a topographical Survey of the Adirondack Wilderness of New-York, in-8°, 43 p., 2 pl.; Albany, 1873.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'—, t. LXXVII, nos 18 à 26; 1873.

St. Meunier. — Sur le calcaire spathique des marnes vertes de Chennevières, 1037; — Sur les marnes à huîtres de Fresnes-lès-Rungis (Seine), 1382.

Gorceix. — Sur la récente éruption de Nisyros, 1039; — Sur l'éruption boueuse de Nisyros, 1474.

Roussel. — Sur la présence et le dosage du titane et du vanadium dans les basaltes des environs de Clermont-Ferrand, 1102.

H. Filhol. — Sur un nouveau genre de Lémurien fossile découvert dans les gisements de phosphate de chaux du Quercy, 1111 ; — Sur des pièces fossiles provenant de Batraciens, de Lacertiens et d'Ophidiens, trouvées dans les dépôts de phosphate de chaux de l'Aveyron, 1556.

De Rouville. — Sur la formation tertiaire supranummulitique du département de l'Hérault, 1197.

P. Gervais. — Remarques sur la faune Sud-américaine accompagnées de détails anatomiques relatifs à quelques-uns de ses types les plus caractéristiques, 1208.

A. Gaudry. — Sur l'*Anthracotherium* découvert par M. Bertrand à Saint-Menoux (Allier), 1302.

Fouqué. — Sur les inclusions vitreuses renfermées dans les feldspaths des laves de Santorin, 1322.

A. Milne-Edwards. — Recherches sur la faune ornithologique éteinte des îles Mascareignes et de Madagascar, 1337.

Ville. — Exploration géologique du Beni Mzab, du Sahara et de la région des steppes de la province d'Alger, 1338.

Scheurer-Kestner et Meunier-Dollfus. — Études sur divers combustibles du bassin de Donetz et de Toula (Russie). Analyses et déterminations calorimétriques, 1385.

P. Gervais. — Squelette de grand Paléothérium (*P. magnum*, Cuv.) trouvé dans les plâtrières de Vitry-sur-Seine, 1460.

Munier-Chalmas. — Sur le développement du phragmostracum des Céphalopodes et sur les rapports zoologiques des Ammonites avec les Spirules, 1557.

— Institut, nouvelle série, 1re année, nos 44 à 52 ; 1873.

— Journal des Savants, oct. et nov. 1873.

— Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'homme, par M. *Cartailhac*, 2e série, t. IV (IXe année), livr. 5 et 6 ; 1873.

— Revue scientifique de la France et de l'Étranger, 2e série, 3e année, nos 19 à 27 ; 1873.

Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Roanne, 445.

Desdemaines Hugon. — Les mines de diamants d'Afrique, 496.

Association française pour l'avancement des sciences ; congrès de Lyon ; section de géologie, 540.

Edm. Perrier. — Association britannique pour l'avancement des sciences ; congrès de Bradford ; section de géologie, 611.

— Société centrale d'Agriculture de France. Bulletin des séances de la —, 3e série, t. VIII, nos 9 et 10 ; 1873.

Delesse. — Présentation d'une carte hydrologique du département de Seine-et-Marne ; nappes souterraines de la région de la Brie, 879.

— Société d'Anthropologie de —. Bulletins de la —, 2e série, t. VII, no 5 ; 1872.

Roujou. — Phénomènes glaciaires de l'époque quaternaire, 755.

Luschan. — Sur la découverte d'ossements humains fossiles à Nagy-Sap (Hongrie), 782.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XVII, tables ; 1870.

— Id., t. XX, comptes-rendus des séances, n° 2 ; Rev. bibliogr., B ; 1873.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6e série, t. VI, sept. à nov. 1873.

— Société météorologique de France. Annuaire de la —, t. XVIII, tableaux météorologiques, f. 1-6 ; 1870.

Épinal. Société d'Émulation du département des Vosges, t. XIV, 1er cahier ; 1871.

Ch. Grad. — Mémoire sur les lacs et les tourbières des Vosges, 111.

Rouen. Société des Amis des Sciences naturelles de —, 9e année, 1er sem. ; 1873.

L. Boutillier. — Argile kimméridgienne à l'embouchure de la Seine, 9 ; — Infirmation de l'homme soi-disant tertiaire, 23.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Bulletin de la —, 2e série, t. II, 3e livr. ; 1873.

Troyes. Société académique d'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube. Mémoires de la —, 3e série, t. IX (XXXVI) ; 1872.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXVI, n° 9 ; 1873.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. Preussischen —, mai (2) à oct. 1873.

Rammelsberg. — Ueber die Zusammensetzung des Vesuvians, 418 ; — Ueber die Zusammensetzung des Manganepidots, 437 ; — Ueber die Zusammensetzung der Lithionglimmer, 634.

Reusch. — Weitere Mittheilung über den zweiachsigen Glimmer, 440.

Gotha. Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann, t. XIX, n° 10 ; 1873.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, 1873, nos 6 et 7.

Schrœder. — Untersuchung über die Volumconstitution einiger Mineralien, 561.

Doelter. — Bemerkungen über die Tuffbildungen in Süd-Tirol, 569.

F. Sandberger. — Die Gliederung der Miocaen-Schichten im schweizerischen und schwæbischen Jura, 575.

Vom Rath. — Ein Ausflug nach den Schwefelgruben von Girgenti, 584 ; — Das Erdbeben von Bellunio, am 29 Juni 1873, 705.

Mœhl. — Kleine Beitræge zum Vorkommen des Tridymits, Breislakits und Sodaliths, 603.

Loretz. — Zur Geognosie der Gegend von Niederdof, Sexten und Cortina in Süd-Tirol, 612.

Baltzer. — Replik, bettreffend eine Hypothese über den natürlichen Verkohlungsprocess und die Constitution der Kohlen, 626.

Scheerer. — Ueber die Genesis der Granulite, mit besonderer Beziehung auf die sæchsische Granulit-Formation, 673.

Eug. Geinitz. — Versteinerungen aus dem Brandschiefer der unteren Dyas von Weissig bei Pillnitz in Sachsen, 691.

Briefwechsel : Pichler, 612 ; Dana, 629 ; Stoliczka, 629 ; Ida von Boxberg, 639 ; Cohen, 718 ; von Drasche, 722 ; Kenngott, 725 ; Stelzner, 726, 744 ; Eck, 746.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —, t. XLIII, août - sept. 1873.

Espagne. Madrid. Revista minera, t. XXIV, nos 562 à 565 ; 1873.

Etats-Unis. Boston. — Society of Natural history. Memoirs of the —, t. II, 2e partie, nos 2 et 3.

Scudder. — On the carboniferous Myriapods preserved in the sigillarian stumps o Nova Scotia, 231.

— — Proceedings of the —, t. XIV, feuilles 15-27 ; 1871.

J. B. Meader. — On the mineral resources of Utah, 341.

Hyatt. — On the embryology and development of the shells of the Ammonoids and Nautiloids, 396.

— Id., t. XV, part. 1 et 2 ; 1872.

Hyatt. — The non-reversionary Series of the Liparoceratidæ, and Remarks upon the Series of the allied family Dactyloidæ, 4.

Perry. — Hints towards the post-tertiary History of New-England, from personal study of the Rocks, with Strictures on Dana 's Geology of the New-Haven region, 48.

Hartt. — On his recent explorations of the eastern part of the Basin of the Amazonas, 152.

Cambridge. American Academy of Arts and Sciences. Memoirs of the —, 2e série, t. IX, part. 2 ; 1873.

— — Proceedings of the —, t. VIII, f. 52-63 ; 1872.

Madison. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, 1870-72.

Eaton. — Report on the Geology of the region about Devil's Lake, 124.

Irving. — On the Age of the Quartzites, Schists and Conglomerates of Sauk County, 129.

Knapp. — Ancient lakes of Wisconsin, 151.

Wright. — On the Mineral well at Waterloo, Wis., 154.

New-Haven. The American Journal of Science and Arts, 3e série, t. VI (CVI), nos 35 et 36 ; 1873.

J. D. Dana. — On rocks of the Helderberg era, in the valley of the Connecticut, 339.

Stevens. — On glaciers of the Glacial era in Virginia, 371.

Fontaine. — Notes on the West Virginia Asphaltum deposit, 409.

Comstock. — On the Geology of Western Wyoming, 426.

Lesquereux. — Age of the Rocky Mountain Coal or Lignitic Formation, 441.

Saint-Louis. Academy of Science. The Transactions of the —, t. III, no 1 ; 1873.

Gage. — On the occurence of Iron Ores in Missouri, 181.

Washington. Chief Signal-officer. Annual Report of the — to the secretary of War for the year 1872.

— Smithsonian Institution. Annual Report of the board of Regents of the —, for the year 1871.

— —. Sm. Miscellaneous Collections, t. X ; 1873.

— U. S. geological Survey of the Territories. Ie, IIe et IIIe annual Reports of the —, for the years 1867, 1868 and 1869, by *F. V. Hayden* ; 1873.

— — VIe annual Report of the —, embracing portions of Montana, Idaho, Wyoming and Utah, for the year 1872, by *F. V. Hayden* ; 1873.

Grande-Bretagne. Edimbourg. — Geological Society. Transactions of the —, t. II, 2e part.; 1872-73.

Milne Home. — Introductory Address ; on the Post-pliocene Geology of Scotland, 149.

Richardson. — On the Volcanic rocks and collateral phenomena of the North Berwick Coast, 177 ; — Note of Borings for the Foundation of the Episcopal cathedral at the west end of Melville street, Edinburgh, 224.

Linford. — On Quarries at Beer, in Devonshire, and some of their fossils, 181.

Davidson. — On the importance of the study of Palæontology, 184.

Taylor. — On Bitumens, Oil Shales and Oil Coals, 187.

M'Lagan. — Remarks on *dito*, 188.

Brown. — On an Upheaval of Land Near Novai-Zembla, 191.

Linn. — On some of the less common Bathgate fossils, 192.

Henderson. — On the Evidence of the Existence of an Old river Course, previous to the deposition of the Boulder Clay, at the Water of Leith, above Colinton, 196.

Lyon. — On the Geology of Edinburgh and its Suburbs : I. Igneous rocks, 201 ; II. Aqueous rocks, 209 ; — Discovery of a new fossil Tree in Craigleith Quarry, Edinburgh, 219.

Nicholson. — On the Law of succession in Palæontology, 215.

Jolly. — Notes on the Glaciers of Glen Spean and their relations to Glen Roy, 220.

R. Etheridge jun. — Note on the Shell-Marl of the alluvial deposits of the Meadows, Edinburgh, 223 ; — On the occurence of Foraminifera in the Carboniferous limestone of the east of Scotland, 225.

Brown. — On the Silurian rocks of the South of Scotland : I. Moffat and Gala beds, 227.

Panton. — Note on a Striated and water-worn cliff at Blackford-Hill, near Edinburgh, and on a Sandhill there, 238.

Taylor. — Closing Address ; on Current Geological Topics, 242.

Glasgow. Geological Society of —. Transactions of the — : Palæontological series, part. 1,...

Davidson. — The silurian Brachiopoda of the Pentland Hills, 1.

Liverpool. Litterary and philosophical Society of —. Proceedings of the —, t. XXVII ; 1872-73.

Morton. — The strata below the Trias in the country around Liverpool, and the probability of Coal occuring at a moderate depth, 157.

Morgan. — On Gems and Precious stones, 175.

Londres. The Athenæum, nos 2402 à 2409; 1873.

Italie. Florence. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino, 1873, nos 9 à 12.

Seguenza. — Brevissimi cenni intorno la serie terziaria della provincia di Messine (fine), 259 ; — Studii stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia meridionale (contin.), 280, 345.

Vom Rath. — I dintorni di Massa Marittima (Maremma Toscana), 270 ; — Osservazioni geologiche fatte in Calabria, 323.

Mici. — Intorno ai terreni dell'Urbinate, 358.

Carpenter. — Intorno alla temperatura e ad altre condizioni fisiche dei mari mediterranei, in rapporto colle ricerche geologiche, 366.

Turin. Accademia delle Scienze di —. Atti della R. —, t. VIII ; 1872-73.

Gastaldi. — Appunti sulla Memoria del S. Geikie : *On changes of climate during the glacial epoch,* 419.

Java. Amsterdam. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië, 2e année, t. I ; 1873.

Russie. Moscou. Société I. des Naturalistes de —. Bulletin de la —, t. XLVI, 1re partie; 1873.

Odessa. Noworossiiskago Obsczestwa Estestwoispitatelei. Zapiski, t. II, 1re partie ; 1873.

Suisse. Neuchatel. Société des Sciences naturelles de —. Bulletin de la —, t. IX ; 1871-1873.

Neumann. — Sonorité des silex bruts, 8.

Desor. — Sur le terrain tithonique, 35 ; — Classification des Cavernes jurassiques, 43 ; — Sur une mine de sel près de Boudry, 159 ; — Sur une hache en néphrite trouvée à Luscherz, 195 ; — L'Évolution des Échinides dans la série géologique, et leur Rôle dans la formation jurassique, 223 ; — Sur les Mouvements de la côte de Scanie, 296 ; — Sur la tranche du Crêt-Taconnet, 356 ; — Sur le Combustible minéral en Suisse, 361 ; — Sur les Gites de Phosphate de chaux de la Perte du Rhône, 375 ; — Sur les dents de *Sus* des palafittes, 408 ; — Sur deux Fossiles du Miocène, 435 ; — Une nouvelle sous-classe d'Oiseaux fossiles : *Odontornithes,* 435 ; — Sur l'origine des tourbières du Jura, 484.

L. Favre. — Sur le sol de la Colline du Château et des Sablons, 163.

Otz. — Sur le sol de la Colline du Château et des Sablons, et sur des dents trouvées à Cressier, 163, 175.

Coulon. — Sur le sol de la Colline du Château, 164 ; — Sur une Astérie fossile du néocomien, 170 ; — Sur des restes de Tortues, 439.

M. de Tribolet. — Notice géologique sur le Mont-Chatelu ; essai de synchronisme entre les terrains du Jura blanc argovien et ceux de la Suisse occidentale, 267 ; — Notice géologique sur le cirque de Saint-Sulpice, *Appendice ;* — Réponse aux observations critiques de M. Jaccard sur les deux notices précédentes, 444.

Jaccard. — Sur deux dents de *Sus* trouvées au Locle, 408 ; — Observations critiques sur deux notices géologiques de M. M. de Tribolet, 410 ; — Nouvelle réponse à M. de Tribolet, 479.

Vouga. — Sur les terrasses d'Arnex, 428.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 5 janvier au 2 mars 1874.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italique).

Boricky. Abbildungen von Krystalldurchschnitten und Partien aus mikroskopischen Dünnschliffen der Basaltvarietäten Böhmens, in-4°, 18 p., 8 pl.; Prague, 1873.

Bourgeois (l'abbé). Sur les Silex considérés comme portant les marques d'un travail humain découverts dans le terrain miocène de Thenay, gr. in-8°, 12 p., 1 pl.; Bruxelles, 1873.

— Mémoire sur l'Archéologie préhistorique, in-8°, 19 p.; Angers, 1873.

Bureau géologique de Suède. Sveriges geologiska Undersökning (cartes et texte, in-8°). Nägra ord till upplysning om Bladet : 36 *(Wingershamn)*, 14 p., et 37 *(Upperud)*, 90 p., par A. E. Törnebohm ; 38 *(Degeberg)*, 19 p., par V. Karlsson ; 39 *(Rœdanefors)*, 45 p., par V. Karlsson et A. H. Wahlqvist ; 40 *(Wenersborg)*, 111 p., par Elis Sidenbladh ; 41 *(Wiskafors)*, 32 p., par J. O. Fries ; 42 *(Engelsberg)*, 50 p., par Otto Gumælius ; 43 *(Salsta)*, 54 p., par A. L. Th. Pettersson ; 44 *(Rydboholm)*, 42 p., par Edvard Erdmann ; 45 *(Hœrningsholm)*, 35 p., par M. Stolpe ; Stockholm, 1870 et 1871, chez P. A. Norstedt et fils.

Cabrera (Florencio). Descubrimiento y estudio del Bismuto en el Estado de San-Luis-Potosi, in-8°, 23 p.; Mexico, 1873.

Charpentier de Cossigny. La Terre, sa formation et sa constitution actuelle. Notice à la portée des gens du monde, in-8°, 93 p.; Paris, 1874, chez H. Rey.

Cotteau. Paléontologie française, 1re sér., *Animaux invertébrés.* Terrain jurassique, 27e liv., *Echinodermes*, f. 29-31, pl. 121-132 ; janv. 1874 ; Paris, chez G. Masson *(Comité de la Paléontologie française).*

Cotteau, Péron et *Gauthier.* Échinides fossiles de l'Algérie. Descrip-

tion des espèces déjà recueillies dans ce pays, et Considérations sur leur position stratigraphique, gr. in-8°, 30 p., 2 pl.; Paris, ...

Dorr (Robert). Ueber das Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse und die symmetrische Lage der grossen Landmassen, in-8°, 160 p., 2 pl.; Liegnitz, 1873, chez Th. Kaulfuss.

Firket (Adolphe). Carte de la production, par communes, des Carrières de la Belgique, pendant l'année 1871 ; Bruxelles, ...

— Carte de la production, de la consommation et de la circulation des Minerais de Fer, de Zinc, de Plomb et des Pyrites, en Belgique, pendant l'année 1871 ; Bruxelles, ...

Friren (l'abbé). Quelques mots sur une Bélemnite du Lias moyen, in-8°, 12 p., 1 pl.; Metz, 1868.

Gervais (Paul). Squelette de grand Paléothérium *(Palæotherium magnum* de Cuvier) trouvé dans les platrières de Vitry-sur-Seine, in-8°, 4 p.; Paris, ...

Guembel (C. W.). Conodictyum bursiforme, Etallon, einer Foraminifere aus der Gruppe der Dactyloporideen, in-8°, 13 p., 1 pl.; Munich, ...

Guiscardi. Di una grotta con ossami nella Provincia di Bari, in-4°, 9 p., 4 pl.; Naples, 1873.

Indes (le frère). Les monuments préhistoriques des environs de Dreux (2e lettre), in-12, 22 p.; Chartres, 1873.

Loriol (P. de) et *E. Pellat.* Monographie paléontologique et géologique des Étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer, 1re partie : *Mollusques céphalopodes et gastéropodes,* in-4°, 165 p., 10 pl.; Paris, chez F. Savy.

Ludwig (Rudolph). Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete, herausgegeben vom *Mittelrheinischen geologischen Verein :* section *Worms,* in-8°, 41 p., 3 pl., 1 carte ; Darmstadt, 1872, chez G. Jonghaus.

Mac Pherson. Geological Sketch of the Province of Cadiz, in-8°, 59 p.; Cadix, 1873.

— Bosquejo geologico de la Provincia de Cadiz, in-8°, 156 p., 6 pl.; Cadix, 1873.

Meugy et *Nivoit.* Carte géologique agronomique de l'arrondissement de Vouziers (Ardennes), 2 feuilles, 1 tabl.; Paris, 1873.

Mojsisovics (Edm. von). Beitræge zur topischen Geologie der Alpen : 3. Der Rhætikon (Vorarlberg), in-4°, 38 p., 2 pl.; Vienne, 1873.

Omalius d'Halloy (d'). Sur le transformisme, in-8°, 13 p.; Bruxelles, 1873.

Parker, Rupert Jones et *Brady.* On the Nomenclature of the Foraminifera. XIV. The species enumerated by d'Orbigny in the *Annales*

des Sciences naturelles, 1826, vol. VII (suite), in-8°, 63 p., 5 pl.; Londres, 1871.

Saporta (le comte G. de). Examen critique d'une collection de Plantes fossiles de Koumi (Eubée), 30 p., 1 pl.; Paris, ... chez Gauthier-Villars.

— Études sur la Végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Supplément I. Révision de la flore des Gypses d'Aix, 3e fasc.: Description des espèces dicotylédones, gr. in-8°, 124 p., 13 pl.; Paris, ...

Schœdler (Fréd.). Le Livre de la Nature. Éléments de Minéralogie, Géognosie et Géologie, par —, traduit sur la 18e édition allemande par H. Welter, in-8°, 189 p., 2 pl.; Paris, 1874, chez *C. Reinwald* et Cie.

Tenore (Gaëtano). Saggio sull' Industria mineraria e sulla Costituzione geologica della Terra di Lavoro, in-4°, 39 p., 1 pl.; Naples, 1872.

Thiollière (Victor). Description des Poissons fossiles provenant des gisements coralliens du Jura dans le Bugey, par feu V. T.; 2e livr., revue et annotée par M. P. Gervais; Notice sur les Plantes fossiles du niveau des lits à poissons de Cerin, par le comte G. de Saporta; Note sur les Terrains subordonnés aux gisements de poissons et de végétaux fossiles du Bas-Bugey, par MM. *A. Falsan* et *E. Dumortier*, in-fol., 70 p., 17 pl. de fossiles et coupes, 1 tabl.; Lyon, 1873, chez H. Georg; Paris, chez F. Savy.

Törnebohm (A. E.). Sveriges geologiska Undersökning. En geognostik Profil öfver den skandinaviska Fjällryggen mellan Œstersund och Levanger, in-8°, 24 p., 1 pl.; Stockholm, 1872, chez P. A. Norstedt et fils *(Bureau géologique de Suède)*.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'—, t. LXXVIII, nos 1 à 7; 1874.

Vélain. — Constitution géologique des îles voisines du littoral de l'Afrique, du Maroc à la Tunisie, 70.

Julien. — Sur une faune carbonifère marine, découverte aux environs de l'Ardoisière, dans la vallée du Sichon (Forez), 74.

Carnot. — Sur la découverte d'un gisement de Bismuth en France, 171.

Nordenskiœld. — Observations faites pendant un séjour passé l'été dernier dans les régions polaires, 236.

Renault. — Recherches sur les Végétaux silicifiés d'Autun; étude du genre *Myelopteris*, 257.

Domeyko. — Sur les Solfatares latérales des volcans du Chili et sur quelques nouveaux minéraux, 328.

Gorceix. — Phénomènes volcaniques de Nisyros, 444.

Boussingault. — Sur les eaux acides qui prennent naissance dans les volcans des Cordillères, 453.

E. Robert. — Réflexions sur les phénomènes géologiques anciens de la vallée de l'Aisne, 489.

P. Fischer. — Sur les Fossiles des îles du Cap-Vert, rapportés par M. de Cessac, 503.

— Annales des Mines, 7e sér., t. IV, 4e et 5e livr.; 1873.

Bayan. — Sur la faune du quadersandstein inférieur du bassin de l'Elbe, d'après MM. Geinitz, Reuss et Bœlsche, 30.

Barrande. — Notice sur la Collection léguée par M. Ed. de Verneuil à l'École des Mines, 327.

— Journal de Conchyliologie, par MM. *Crosse* et *Fischer*, 3e sér., t. XIII (XXI) ; 1873.

Fischer et Tournouër. — Description d'une nouvelle espèce de Colombelle, 70.

Munier-Chalmas. — Prodrome d'une classification des Rudistes, 71.

Mayer. — Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs (suite), 145, 288.

Tournouër. — Description de deux espèces de *Natica* des terrains miocènes du Sud-Ouest de la France, 154, 292.

Sauvage et Rigaux. — Diagnose complémentaire d'une Térébratule du portlandien de Boulogne-sur-Mer, 155.

— Journal des Savants, déc. 1873 et janv. 1874.

— Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'homme, par M. *Cartailhac*, 2e sér., t. IV, IXe année, livr. 7 à 9 ; 1873.

Cartailhac. — Association française pour l'avancement des Sciences ; session de Lyon, 1873. Section d'Anthropologie, compte-rendu, 285.

— Muséum d'Histoire naturelle de —. Nouvelles Archives, t. VIII ; 1872.

— Revue scientifique de la France et de l'Étranger, 2e sér., 3e année, nos 28 à 35 ; 1874.

— Société centrale d'Agriculture de France. Bulletin des séances de la —, 3e série, t. IX, no 1 ; 1873.

— Société d'Anthropologie de Paris. Bulletins de la —, 2e sér., t. VIII, no 3 ; 1874.

Reboux. — Émigration du Mammouth, 348.

Piette. — Sur la grotte de Gourdan, 384.

Hamy. — Sur quelques ossements humains découverts dans la 3e caverne de Goyet, près Namèche (Belgique), 425.

— Société botanique. Bulletin de la —, t. XIX, session extraordinaire à Prades-Montlouis ; 1872.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6e sér., t. VI, déc. 1873.

— Id., 6e série, t. VII, janv. 1874.

Amiens. Société linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel. nos 17 et 18 (2e année); 1873.

De Mercey. — Géologie résumée des cantons de la Somme : canton d'Amiens, 257, 275.

Le Riche. — Les Tourbières de la Somme, 278.

— Id., no 19 (3e année); 1874.

De Mercey. — Géologie résumée des cantons de la Somme : canton d'Amiens, 4.

Chalons-sur-Marne. Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne, 1872-1873.

Dijon. Société d'Agriculture et d'Industrie agricole de la Côte-d'Or. Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or, publié par la —, 1873, 4e trim.

Lyon. Commission de Météorologie de —, 28e année; 1871.

— Société d'Agriculture, Histoire naturelle et Arts utiles de —. Annales de la —, 4e sér., t. IV; 1871.

Gonnard. — Note sur les dolérites de la Chaux-de-Bergonne (Puy-de-Dôme) et les minéraux qu'elles renferment, 33; — De la Martite dans le département du Puy-de-Dôme; ses divers gisements, 41; — Note sur diverses formes cristallines de la Cuprite de Chessy, 45.

Noguès. — Note sur les calcaires hydrauliques du département de l'Ain, 235.

Toulouse. Société d'Histoire naturelle de —. Bulletin de la —, 7e année, nos 2 et 3; 1873.

Garrigou. — Sur les cailloux roulés de Portet, 91.

Gourdon. — Aperçu sur la Géologie de la région de Rennes-les-Bains (Aude), 225.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXVI, nos 10 à 12; 1873.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der —, nov. et déc. 1873.

Bonn. Naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westphalens, 3e sér., IXe année (XXIX), 2e partie; 1872.

Verhandlungen. Hosius. — Beitræge zur Kenntniss der diluvialen und alluvialen Bildungen der Ebene des Münsterschen Beckens, 97.

Sitzungsberichte. Vom Rath. — Ueber die chemische Zusammensetzung der Humite, 106; — Ueber rhombische Krystalle des Schwefels, 109; — Ueber den Zustand des Vesuv's vor der letzten Eruption, 111; — Ueber eine neue Zwillingsverwachsung des Schwefels, 114; — Ueber einen merkwürdigen Lavablock des Vesuv, 134; — Ueber Tridymit vom Vesuv und von Tumbaco bei Quito, 137; — Ueber Nephelin im Trachyte des Siebengebirges, 137; — Ueber das Krystallsystem des Leucits, 146; — Mineralogische Mittheilungen, 160; — Mineralogische Notizen von Dr. Kessenberg, 202; — Ueber vesuvische Auswürflinge, 202.

Von Lasaulx. — Ueber Gesteinsschliffe, 118; — Vesuv-Lava der Eruption vom April, 120; — Beobachtungen im vulkanischen Gebiet des Vicentinischen, 121; — Neue Grundzüge einer Classification der Gesteine, 169; — Ueber ein neues Mineral aus der Gegend von Ottrez, 189.

Mohr. — Ueber die Pechsteine, 125.

Andræ. — Ueber Steinkohlen-Farn des Rheinlandes und Belgiens, 127.

Gurlt. — Ueber eocæne Augenkohle, 192.

Bluhme. — Ueber eine Augenkohle aus der Steinkohlenformation, 193.

Schlüter. — Ueber einen fossilen Stomatopoden vom Libanon, 194 ; — Ueber ein Stück sæulenfœrmig abgesonderten Buntsandsteins, 195.

Correspondenzblatt. Vom Rath. — Der Aetna, 49.

Koch. — Ueber Versteinerungen des Orthocerasschiefers von Wissenbach und Ruppach, 85 ; — Ueber eine nothwendig gewordene Gliederung der Schiefer-und Sandsteine des untern Rhein Schiefergebirges, 86.

Von der Marck. — Ueber die Schlemmproducte des Hœhlenlettens der Balver Hœhle ; Ueber ein Kalkphosphathaltiges Mineral aus der sporker Mulde ; Ueber ein æhnliches Mineral von der Wolkenburg ; Bemerkung über den Phosphorsæure-Gehalt der Steinkohle, 87.

Von Dechen. — Bemerkung zu dem Phosphorit-Vorkommen an der Wolkenburg, 88 ; — Ueber eine interessante Bleierz-Lagerstætte im Eifelkalkstein vom Tanzberge bei Call, 103.

Schlüter. — Cephalopoden der oberen deutschen Kreide, 91.

Von Kœnen. — Ueber Isolirung von Versteinerungen aus harten Kalken ; Ueber die Organisation der Trilobiten, 93.

Beyrich. — 2e Lieferung der geol. Karte von Preussen und den thüringischen Staaten ; Ueber die Bedeuntung eines bei Vlotho im oberen Keuper aufgefundenen Ammoniten, 101.

Andræ. — Ueber den Mineralbrunnen zu Biskirchen an der Lahn, 105.

— Id., Xe année (XXX), 1re partie ; 1873.

Verhandlungen. Brauns. — Der obere Jura im Westen der Weser, 1.

Von der Marck. — Ueber den Hœhlenletten der Balver Hœhle und einige Einschlüsse desselben, 84.

Farwick. — Nager und Flatterthiere aus den jüngeren Hœhlenlettenschichten der Balver Hœhle, 94.

Sitzungsberichte. Von Lasaulx.— Ueber weitere Untersuchungen des Ardennit's, 11.

Vom Rath. — Ueber das Krystallsystem des Ardennit's ; Ueber ein neues Vorkommen von Glaserit, 15.

Schlüter. — Ueber *Pygorhynchus rostratus*, A. Rœm., und *Pygurus lampas*, de la Bèche ; Ueber das Vorkommen von *Ammonites Lüneburgensis* bei Kœpinge ; Scheeren von *Callianassa* von Ifœ in Schweden, 53.

Von Dechen. — Ueber das Vorkommen der *Posidonomya Becheri* in Spanien bei Alosno, 57.

Gurlt. — Concretionen von Schwefelkies, 62.

Darmstadt. Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu —. Notizblatt des — und des Mittelrheinischen geologischen Vereins, 3e sér., no XI ; 1872.

Ludwig. — Die Dachschiefer von Laurenburg-Balduinstein an der Lahn und von Caub-Lorch am Rhein, 33 ; — Geologische Notizen aus der Section Dieburg, 65.

Lettermann. — Vorkommen von Flusspath im Baryte von Klein-Umstadt, 176.

Francfort-s.-le-Mein. Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Abhandlungen herausgegeben von der —, t. VIII ; 1872.

Hessenberg. — Mineralogische Notizen (nos 10 et 11), 1,407.

Scharff. — Ueber den Gypsspath, 45.

— S. N. G. Bericht über die —, 1870-71.

Fritsch (K. von). — Ueber einige neuere Funde in den ältesten marinen Tertiärschichten der Frankfurter Gegend, 35.

— Id., 1871-72.

— Id., 1872-73.

Giessen. Oberhessischen Gesellschaft für Natur-und Heilkunde. Bericht der —, t. XIV; 1873.

Streng et Zœppritz. — Ueber den basaltischen Vulkan Aspenkippel bei Climbach unweit Giessen, 1.

Trapp. — Die Brauneisenstein-Lager des oberen Bieberthales bei Giessen, 31.

Gotha. Mittheilungen aus *Justus Perthes'* geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie, von Dr. A. Petermann, t. XIX, n° 12; 1873.

Gatschet. — Erforschung der Nordwesttheiles von Texas im Jahre 1872, nach den Aufzeichnungen von Dr O. Lœw und A. R. Roessler, 453.

— Id., t. XX, n° 1; 1874.

Canstatt. — Geognosticher Ueberblick über Elsass-Lothringen, 16.

Kœnigsberg. K. physikalisch-œkonomischen Gesellschaft zu —. Schriften der —, 8e année; 1867.

Berendt. — Nachtrag zur marinen Diluvial-Fauna in Westpreussen, 69; — Beitrag zur Lagerung und Verbreitung des Tertiærgebirges im Bereiche der Provinz Preussen, 73.

Zaddach. — Das Tertiærgebirge Samlands, 85.

— Id., 9e année; 1868.

Berendt. — Die Geologie des Kurischen Haffes und seiner Umgebung, 131.

Zaddach. — Ueber die Tertiær-Bildungen Samlands, *Sitz.*, 4.

Tischler (Otto). — Ueber die erratischen Phænomene der Diluvialzeit, 15,19.

— Id., 10e année; 1869.

Zaddach. — Beobachtungen ueber das Vorkommen des Bernsteins und die Ausdehnung des Tertiærgebirges in Westpreussen und Pommern, 1.

Berendt. — Ein geologische Ausflug in die Russischen Nachbar-Gouvernements, 159; — Ueber Wieliczka, *Sitz.*, 12.

Werther. — Ein Ausflug zur Solfatara bei Puzzuoli, *Sitz.*, 8.

— Id., 11e année; 1870.

— Id., 12e année; 1871.

Müller (Aug.). — Ueber drei in der Provinz Preussen ausgegrabene Bærenschædel, 1.

— Id., 13e année; 1872.

Berendt. — Unreifer Bernstein, 133.

Spirgatis. — Ueber die Identitæt des sogenannten unreifen Bernstein mit dem Krantzit, 136.

Künow. — Zwei Schnecken im Bernstein, 150.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, 1873, nos 8 et 9.

Frenzel. — Mineralogisches, 785.
Naumann. — Ueber den jüngeren Gneiss bei Frankenberg in Sachsen, 803.
Mœhl. — Mikroskopische Untersuchung einiger Basalte Badens, 824.
Petersen. — Apatit im Osteolith. Skolezit von Poonah, 852.
Geinitz. — Blicke auf die Wiener Weltaustellung im Jahre, 1873, 897.
Behrens. — Ueber das Spectrum des Edelopals, 920.
Schrœder. — Untersuchungen über die Volumconstitution einiger Mineralien, 932.
Scharff (Fried.). — Quarzkrystalle von Poonah, 944.
Briefwechsel : Doelter, 853 ; Loretz, 854 ; Pichler, 940 ; Laspeyres, 941 ; Kenngott, 944 ; Nies, 945 ; Frenzel, 946.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —, t. XLIII, oct. à déc. 1873.

Autriche-Hongrie. Léoben, Pribram et Schemnitz. K. K. Bergakademien zu —. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der —, t. XXII, no 1 ; 1874.

Helmhacker (Rud.). — Einige Beitræge zur Kenntniss der Flora des Südrandes der Oberschlesisch-polnischen Steinkohlenformation, 23 ; — Die Permmulde bei Budweis, 98.

Autriche. Vienne. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften der K. — ; Mathematisch-naturwissenschatftliche Classe, t. VII ; 1854.

Reuss. — Beitræge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee, I *Abth.*, 1.
Unger. — Die fossile Flora von Gleichenberg, 157.
Suess. — Ueber die Brachiopoden der Kœssener Schichten, II *Abth.*, 29.

— Id., t. XII ; 1856.

Hœrnes. — Ueber Gastropoden aus der Trias der Alpen, II *Abth.*, 21.
Neugeboren. — Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy, in Siebenbürgen, 65.

— Id., t. XXX ; 1870.

Unger. — Die fossile Flora von Szantò in Ungarn, I *Abth.*, 1.
Peters. — Zur Kenntniss der Wirbelthiere aus den Miocaenschichten von Eibiswald in Steiermark. III. *Rhinoceros, Anchitherium,* 29.
Laube. — Die Fauna der Schichten von St-Cassian. Ein Beitrag zur Palæontologie der alpinen Trias. IV. Gastropoden, II *Abth.*, 1 ; — V. Cephalopoden, 49.
Fuchs. — Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des Vicentinischen Tertiærgebirges. I. Die obere Schichtengruppe, oder die Schichten von Gomberto, Laverda und Sangonini, 137.

— Id., t. XXXI ; 1871.

Reuss. — Die fossilen Korallen des Œsterreich-ungarischen Miocæns, I *Abth.*, 197.

— Id., t. XXXII ; 1872.

Von Ettingshausen. — Die fossile Flora von Sagor in Krain. I. Acotyledonen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen, I *Abth.*, 159.
Helmhacker. — Ueber Baryt des eisensteinführenden bœhmischen Untersilur's, sowie der Steinkohlenformation, und über Baryt im Allgemeinen, II *Abth.*, 1.

— — Sitzungsberichte der K. —; Mathematisch - naturwissenschaftliche Classe, t. I ; 1848.

— Id., t. X, n° 2 ; 1853.

— Id., t. XXII ; 1856.

— Id., t. XXIII, n° 1 ; 1857.

— Id., 1re section, t. LX, nos 3-5 ; 1869.

Boué. — Ueber Türkische Eisenbahnen und die Geologie der Central-Turkei, 374.

Manzoni. — Della Fauna marina di due lembi miocenici dell'alta Italia, 475 ; — Bryozoi fossili italiani, III, 930.

Reuss. — Ueber tertiære Bryozoen von Kischenew in Bessarabien, 505.

Brezina. — Krystallographische Studien über rhombischen Schwefel, 539 ; — Entwicklung der tetartosymmetrischen Abtheilung des hexagonalen Krystallsystems, nebst Bemerkungen über das Auftreten der Circularpolarisation, 891.

Tschermak. — Ueber den Simonyit, ein neues Salz von Hallstadt, 718 ; — Ueber die Form und die Zusammensetzung der Feldspathe, 915.

Unger. — Anthracit-Lager in Kærnthen, 777.

Hauenschild. — Mikroskopische Untersuchung des Predazzites und Pencatites, 795.

Von Zepharovich. — Mineralogische Mittheilungen, IV, 809.

Schrauf. — Studien an der Mineralspecies : Labradorit, 995.

— Id., t. LXI ; 1870.

Rumpf et Ullik. — Der Ullmannit (Nickelantimonkies) von Waldenstein in Kærnten, 7.

Reuss. — Oberoligocæne Korallen aus Ungarn, 37.

Hinrichs. — Ueber den Bau des Quarzes, 83.

Von Haidinger. — Des H. Pr. Hinrichs Note über den Bau des Quarzes, 89.

Boué. — Mineralogisch-geognostiches Detail über einige meiner Reiserouten in der europæischen Turkei, 203 ; — Ueber erratische Blœcke-anhæufungen im Flœtz und tertiæren Sandsteinen oder Conglomeraten, 355.

Suess. — Ueber Ammoniten. II. Die Zusammensetzung der spiralen Schale, 305.

Manzoni. — Bryozoi fossili italiani, IV, 323.

Von Ettingshausen. — Beitræge zur Kenntniss der fossilen Flora von Radoboj, 829.

— Id., t. LXII ; 1870.

Von Zepharovich. — Die Cerussit-Krystalle von Kirlibaba in der Bukowina, 439.

Reuss. — Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl, 455.

— Id., t. LXIII ; 1871.

Von Zepharovich. — Die Atakamit-Krystalle von Süd-Australien, 6 ; — Ueber Diaphorit und Freieslebenit, 130.

Schrauf. — Mineralogische Beobachtungen, II, 157.

Simony. — Ueber See-Erosionen in Ufergesteinen, 198.

Tschermak. — Beitrag zur Kenntniss der Salzlager, 305.

Von Reuss. — *Phymatocarcinus speciosus*, eine neue fossile Krabbe aus dem Leithakalke des Wiener Beckens, 325.

Von Ettingshausen. — Die fossile Flora von Sagor in Krain, I, 406.

Niedzwiedzki. — Gesteine von Aden in Arabien, 549.

— Id., t. LXIV ; 1871.

Simonowitsch. — Ueber einige Asterioiden der rheinischen Grauwacke, 77.

Schrauf. — Mineralogische Beobachtungen, III, 123.

Von Reuss. — Vorläufige Notiz über zwei neue fossile Foraminiferen-Gattungen, 277.

Brezina. — Die Krystallform des unterschwefelsauren Blei $Pb\,S_2\,O_6$, 4 aq, und das Gesetz der trigonœeder an circularpolarisirenden Krystallen, 289.

Behrens. — Mikroskopische Untersuchungen über die Opale, 519.

— Id., t. LXV ; 1872.

Boué. — Ueber die Mächtigkeit der Formationen und Gebilde, 105 ; — Ueber geologische Chronologie, 171.

Tschermak. — Die Meteoriten von Shergotty und Gopalpur, 122.

Suess. — Ueber den Bau der italienischen Halbinsel, 217.

Schrauf. — Mineralogische Beobachtungen, IV, 227.

Brandt. — Bemerkungen über die untergegangenen Bartenwale (Balaenoiden), deren Reste bisher im Wiener Becken gefunden wurden, 258.

Von Reuss. — Palaeontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen, III, 270.

— Id., t. LXVI ; 1872.

Fuchs. — Geologische Studien in den Tertiärbildungen Süd-Italiens, 7.

— Id., t. LXVII, nos 4 et 5 ; 1873.

Schrauf. — Mineralogischen Beobachtungen, V, 275.

Boué. — Ueber die aus ihren Lagerstätten entfernten und in anderen Formationen gefundenen Petrefacten, 375 ; — Ueber die dolomitische Brekzie der Alpen und besonders über die zu Gainfahrn in Nieder-Œsterreich, 393.

— Id., 2e section, t. LX, nos 3-5 ; 1869.

Von Lang. — Ueber die Lichtgeschwindigkeit im Quarze, 767.

Ditscheiner. — Ueber die Dispersion der optischen Axen bei rhombischen Krystallen, 795.

— Id., t. LXI ; 1870.

Meunier. — Note über den krystallisirten Enstatit aus dem Meteoreisen von Deesa, 26.

Von Haidinger. — Bemerkungen zu H. Dr. Meunier's Note über den Victorit oder Enstatit von Deesa, 29 ; — Die zwei homerischen Meteoreisenmassen von Troja, 39.

Hauenschild. — Ueber hydraulische Magnesia-Kalke und deren Vorkommen und Anwendung in Œsterreich, 203.

Tschermak. — Der Meteorit von Lodran, 465.

— Id., t. LXII ; 1870.

Schrauf. — Mineralogische Beobachtungen, I, 699.

Von Hochstetter. — Ueber den inneren Bau der Vulkane und über Miniatur-Vulkane aus Schwefel ; ein Versuch, vulkanische Eruptionen und vulkanische Kegelbildung im Kleinen nachzuahmen, 771.

Teclu. — Chemische Untersuchung des Meteoriten von Goalpara in Assam (Indien), 852.

Tschermak. — Ueber den Meteoriten von Goalpara und über die leuchtende Spur der Meteore, 855.

— Id., t. LXIII ; 1871.

Ludwig. — Chemische Analyse des Meteoreisens aus der Wüste, 323.

Stingl. — Gesteinsanalysen, II, 325.

Schwackhœfer. — Ueber das Vorkommen und die Bildung von Phosphoriten an den Ufern des Dniester in Russisch-Podolien, Galizien und der Bukowina, 809.

— Id., t. LXIV ; 1871 ; t. LXV ; 1872 ; t. LXVII, nos 1-3 ; 1873.

— Id., Register zu den Bänden 43 *bis* 50 ; 51 *bis* 60 ; 61 *bis* 64 der — ; 1865, 1870 et 1872.

— Geologischen Reichsanstalt. Abhandlungen der K. K. —, t. VI ; 1873.

Mojsisovics von Mojsvar. — Das Gebirge um Hallstatt. Eine geologisch-palæontologische Studie aus den Alpen. I. Die Mollusken-Faunen der Zlambach-und Hallstætterschichten, I.

— — Jahrbuch der K. K. —, t. XXIII, no 3 ; 1873.

Feistmantel. — Ueber das Verhæltniss der bœhmischen Steinkohlen-zur Permformation, 219.

Niedzwiedzki. — Basalt-Vorkommnisse im Mæhrisch-Ostrauer Steinkohlenbecken, 283.

Pelz. — Ueber das Vorkommen tertiærer Bildungen im oberen Marizathal, 289.

Lenz. — Beitræge zur Geologie der Fruska Gora in Syrmien, 295.

Mineralogische Mittheilungen. Brezina. — Das Wesen der Krystalle, 141.

Laspeyres. — Hygrophilit, ein neues Minéral in der Pinit-Gruppe, 147.

Hirschwald. — Grundzüge einer mechanischen Theorie der Krystallisationsgesetze, 171.

Ullik. — Ueber zwei Mineralien aus Krain, 197.

Schrauf. — Ueber Weissbleierz, 203.

Notizen : Geschenke ; Ungewœhnliche Edelsteine ; Gehlenit von Orawicza ; Jordanit von Nagyag ; Berichtigung zu der Arbeit über die quarzführenden Andesite, 213.

— — Verhandlungen der K. K. —, 1873, nos 11 à 13.

Stur. — Braunkohlen-Vorkommnisse in dem Trachytgebirge an der oberen Maros in Siebenbürgen, 195 ; — Eine bemerkenswerthe Ablagerung im Hangenden der Congerien-Schichten, 197.

Paul. — Ueber einige neuere Braunkohlenaufschlüsse in Croatien, 198 ; — Bericht über die geologische Aufnahme des Wassergebietes des Suczawathales in der Bukowina, 237.

Kadavy. — Eine Hœhle im Berge Mnich bei Rosenberg in Ungarn, 200.

Stoliczka. — Reise nach Yarkand, 217.

Stache. — Der Graptolithenschiefer am Osternig-Berge in Kærnten, 217 ; — Notizen aus den Tiroler Centralalpen, 221.

C. von Hauer. — Analysen von Eruptivgesteinen aus dem Orient, 218.

Lenz. — Aus dem Bregenzer Wald, 223, 240.

Feistmantel. — Ankerit als Gangausfüllung in silurischen Thonschiefern, 231.

Von Mojsisovics. — Das Gebirge südlich bei Lienz (Tirol), 235.

Espagne. Madrid. Revista minera, t. XXV, nos 566 à 569 ; 1874.

Smith (J. Lawrence). — El Corindo de Carolina-Norte, Georgia y Montana, 25.

États-Unis. New-Haven. The American Journal of Science and Arts, 3e sér., t. VII (CVII), nos 37 et 38 ; 1874.

Hilgard (Eug. W.). — Silt Analyses of Mississippi Soils and Subsoils, 9.

Loughridge. — On the Distribution of Soil Ingredients among the Sediments obtained in Silt Analysis, 17 ; — On the Influence of strength of acid and time of digestion ni the Extraction of Soils, 20.

Jenney (Walter P.). — Notes on the Geology of Western Texas, near the 32 parallel, 25.

Lesquereux. — On the formation of the Lignite beds of the Rocky Mountain region, 29 ; — On remains of Land plants in the Lower Silurian, 31.

Dawson. — Note on fossil Woods from British Columbia, collected by Mr Richardson, 47.

Marsh (O. C.). — On the Structure and Affinities of the Brontotheridæ, 81.

Washington. U. S. geological and geographical Survey of Territories. Bulletin of the —, n° 1 ; 1874.

Cope. — Report on the Stratigraphy and pliocene vertebrate Palæontology of northern Colorado, 9.

Java. Batavia. K. natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië. Natuurkundig Tijdschrift voor N. I., uitgegeven door de —, 10e sér., t. IV (XXIX), nos 5-6 ; 1867.

Everwijn. — Bijdragen tot de geologische en mineralogische kennis van Nederlandsch Indië. XXX. Verslag van eene onderzoekingsreis in het rijk van Siak, 289.

Russie. Moscou. Société I. des Naturalistes de —. Bulletin de la —, t. XLV ; 1872.

Milachewitch. — Remarques sur la structure de la columelle de *Lonsdaleia*. Edw. et H., 217.

— Id., t. XLVII ; 1872.

Trautschold. — Die geologische Karte des gouvernements Kiew, 125.

Anglade. — Notice sur les diverses pierres phosphatées découvertes dans le Tarn-et-Garonne, 235,

Kryloff. — Recherches géologiques dans le gouvernement de Kostroma, 382.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 2 mars au 4 mai 1874.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italique).

Behm et Wagner. Die Bevölkerung der Erde, t. II, in-4°, 110 p., 2 cartes; Gotha, 1874, chez *J. Perthes.*

Blandet. Influence de l'altitude, in-8°, 4 p.; Paris, 1874.

Bouillé (le comte R. de). Paléontologie de Biarritz et de quelques autres localités des Basses-Pyrénées, in-8°, 42 p., 6 pl.; Pau, 1873.

Briart (A.) et *Cornet (F.-L.).* Description des fossiles du calcaire grossier de Mons, 2e partie : Gastéropodes. Ordre 1er, Prosobranches; section *B*, Syphonostômes (1re partie), in-4°, 98 p., 7 pl.; Bruxelles, 1873.

Castro (Manuel Fernandez de). De la existencia de grandes Mamiferos fosiles en la isla de Cuba, in-8°, 31 p., 1 pl.; La Havane, 1865.

— *Aëtobatis Poeyii*, nueva especie fosil procedente de la isla de Cuba, in-8°, 32 p., 5 pl.; Madrid, 1873.

Cazenave de la Roche. Introduction à la Climatologie de l'Italie, in-8°, 33 p.; Pau, 1874.

Cooke (Josiah P.). The Vermiculites, their crystallographic and chemical relations to the Micas; *together with* a discussion of the cause of the variation of the optical angle in these minerals, in-8°, 33 p.; Philadelphie, 1873.

Cotteau (G.). Échinides nouveaux ou peu connus, nos 91-96, 11 p., 2 pl.;...

Davidson (George). The Abrasions of the continental Shores of N. W. America, and the supposed ancient sea Levels, in-8°, 7 p., 1 pl.; San-Francisco, 1873.

Davidson (Th). A monograph of the british fossil Brachiopoda,

t. IV, part. I. Supplement to the recent, tertiary and cretaceous species, in-4°, 72 p., 8 pl.; Londres, 1874.

— Observations on the genus *Porambonites*, in-8°, 4 p., 1 pl.; Londres, 1874.

— Note on some Brachiopoda collected by M. Judd from the jurassic deposits of the East coast of Scotland, in-8°, 2 p., 1 pl.; Londres, 1873.

Delesse et de Lapparent. Revue de géologie pour les années 1870 et 1871, in-8°, 252 p.; Paris, 1873, chez F. Savy (*Ministère des Travaux publics*).

Dewalque (*G.*). Concours de 1873, 6e question : *On demande la description du système houiller du bassin de Liége*. Rapport, in-8°, 25 p.; Bruxelles, 1873.

Dollfus (*Gustave*). Principes de Géologie transformiste; application de la Théorie de l'Évolution à la Géologie, in-12, 180 p.; Paris, 1874, chez F. Savy.

Escher de la Linth (Arnold). Beiträge zur geologische Karte der Schweiz, 13e lief. Die Sentis-Gruppe, 2 cartes géol. et 2 f. de profils; Berne, 1874, chez J. Dalp (*Commission géologique de la Suisse*).

Geologische Reichsanstalt (*K. K.*). Catalog ihrer Ausstellungs-Gegenstände bei der Wiener Weltausstellung 1873, in-8°, 200 p.; Vienne, 1873.

Girard (Jules). Les Explorations sous-marines : hydrographie, appareils de sondage, le sol sous-marin, la vie dans les profondeurs de la mer, les eaux, les mers anciennes, in-8°, 248 p.; Paris, 1874, chez *F. Savy*.

Gonnard (*F.*). Mémoire sur les Zéolithes de l'Auvergne, in-8°, 96 p., 1 pl.; Clermond-Ferrand, 1873, chez Ducros-Paris.

Gourdon (*J.*). Aperçu sur la Géologie de la région de Rennes-les-Bains (Aude), in-8°, 35 p., 2 pl.; Toulouse, 1873.

Gruner (*L.*). Chaleur absorbée aux températures élevées par la fonte, les laitiers et les aciers, in-8°, 31 p.; Paris, 1873, chez Dunod.

— Pouvoir calorifique et classification des houilles, in-8°, 39 p.; Paris, 1873, chez Dunod.

Gümbel. Die paläolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges, gr. in-8°, 50 p.; Munich, 1874.

Hayden. Department of the Interior. U. S. geological survey of the Territories. Montana and Wyoming Territories, embracing most of the country drained by the Madison, Gallatin and Upper-Yellowstone rivers, 1 carte ;...

Henwood (*W.-J.*). Observations on the detrital Tin-ore of Cornwall, in-8°, 66 p., 3 tabl.; Truro, 1873.

Lambert (Ed.). Nouveau Guide du Géologue: Géologie générale de la France, *suivie* d'un Appendice sur la Géologie des principales contrées de l'Europe, in-8°, 504 p.; Paris, 1873, chez F. Savy.

Leymerie. Note 1° sur les terrains supérieurs de la Montagne-Noire; 2° sur l'ensemble des dépôts suprà-nummulitiques du bassin de Carcassonne, gr. in-8°, 14 p., 1 pl.; Paris, 1874.

Ludwig (Rudolph). Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete: section Worms, in-8°, 41 p., 3 pl., 1 carte; Darmstadt, 1872, chez Jonghau.

Ministère de la Guerre. Carte de France au $\frac{1}{80000}$, 35e liv., feuilles 179 *bis* (Bonneval), 212 (Digne), 212 *bis* (Saorge), 225 *bis* (Pont Saint-Louis), 264 (Ajaccio), 266 (Porto-Pollo); coordonnées géographiques, in-4°, 10 p.; Paris, 1874.

Mœsch (Casimir). Beiträge zur geologische Karte der Schweiz, 10e lief. Der südliche Aargauer-Jura und seine Umgebungen, *mit* einem Anhang zur 4e lief. der Beiträge (Aargauer-Jura), in-4°, 244 p., 4 pl.; Berne, 1874, chez J. Dalp (*Commission géologique de la Suisse*).

Papier (A.). Essai d'un Catalogue minéralogique algérien, alphabétique et descriptif, gr. in-4°, 210 p., 12 tabl.; Paris, 1873, chez Challamel; Alger, chez Jourdanis; Constantine, chez Arnolet; Bône, chez Cauvy.

Prestwich (Joseph). Report on the Exploration of Brischam cave, conducted by a Committee of the Geological society, etc., in-4°, 102 p., 7 pl.; Londres, 1873.

Raulin (V.). Éléments de Géologie, in-8°, 287 p.; Paris, 1869, chez Hachette.

Rumford (le comte). The complete works of —, t. II, in-8°, 570 p., 13 pl.; Boston, 1873 (*Académie américaine des Arts et des Sciences*).

Saporta (le comte G. de). Paléontologie française; 2e série, *Végétaux*. Terrain jurassique, 15e et 16e liv., *Cycadées*, t. II, f. 13-16, pl. 27-42; avril et mai 1874; Paris, chez G. Masson (*Comité de la Paléontologie française*).

— Notice sur les Plantes fossiles du niveau des lits à poissons de Cerin, gr. in-8°, 60 p., 2 pl.; Lyon, 1873, chez Georg; Paris, chez F. Savy.

— Études sur la Végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Supplément I. Révision de la flore des Gypses d'Aix; 2e fasc., espèces cryptogames, gymnospermes et monocotylédones, gr. in-8°, 40 p., 5 pl.; Paris.

Sauvage (H. E.). Étude sur les Poissons du Lias supérieur de la Lozère et de la Bourgogne, gr. in-8°, 19 p., 2 pl.; Montpellier, 1874.

Viale-Prela. Sulla causa del Diluvio universale, in-8°, 15 p.; Rome, 1874.

Vicaire. Observations sur la théorie des Cyclones solaires, in-4°, 4 p.; Paris, 1873.

— Nouvelles observations sur la théorie des Cyclones solaires, in-4°, 4 p.; Paris, 1873.

— Sur la théorie des Taches et sur le Noyau obscur du Soleil, in-4°, 4 p.; Paris, 1873.

— Sur la constitution du Soleil et la théorie des Taches, in-4°, 8 p.; Paris, 1873.

— Sur la constitution physique du Soleil. Réponse aux critiques de M. Faye, in-4°, 4 p.; Paris, 1873.

— Sur la loi de l'Attraction astronomique, sur les masses des divers corps du système solaire, et en particulier sur la masse et sur la durée du Soleil, in-4°, 4 p.; Paris, 1874.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'—, t. LXXVIII, nos 8 à 17 ; 1874.

Gorceix. — Aperçu géologique sur l'île de Kos, 565.

Rivière. — Sur trois nouveaux squelettes humains découverts dans les grottes de Menton, et sur la disparition des silex taillés et leur remplacement par des instruments en grès et en calcaire, 569.

Bleicher. — Recherches sur l'origine des éléments lithologiques des terrains tertiaires et quaternaires des environs d'Oran, 700.

Héna. — Les blocs et les cailloux roulés en grès rouge du drift de Saint-Brieuc, 752.

Ch. Grad. — Sur le frottement des glaciers et l'érosion des vallées, 759.

St. Meunier. — Nature chimique du sulfure de fer (troilite) contenu dans les fers météoriques, 763.

Radominski. — Sur un phosphate de cérium renfermant du fluor, 764.

De Quatrefages. — Races humaines fossiles. Race de Cro-Magnon, 861.

E. Robert. — Considérations géologiques sur l'origine probable du terrain de transport dit diluvien, 955.

De Gouvenain. — Note sur la dissémination de l'étain et sur la présence du cobalt et de diverses autres substances dans les kaolins des Colettes et d'Echassières, situés dans le département de l'Allier, 1032.

Jannettaz. — Sur la conductibilité thermique dans les roches et dans les corps en général, 1202.

— Annales des Mines, 7e série, t. IV, 3e liv.; 1873.

— Légende technique générale de la Carte géologique détaillée de la France, 373.

Delesse et de Lapparent. — Extraits de géologie pour les années 1871 et 1872, 424.

— Id., t. V, 1re liv.; 1874.

P. L. Burthe. — Notice sur les minerais de plomb argentifère de l'Utah, et leur traitement métallurgique en 1873, 1.

Voisin. — Le sondage de Sperenberg (Prusse), 51.

— Journal des Savants, fév. et mars 1874.

— Revue scientifique de la France et de l'Étranger, 2e série, 3e année, nos 36 à 44; 1874.

Boussingault. — Les volcans des Cordillères et leurs sources acides, 847, 873.
Fouqué. — Les émanations volcaniques, 861.
Agassiz. — La théorie glaciaire, 866. — Formation de la vallée de l'Amazone, 892.
— Association américaine pour l'avancement des Sciences, congrès de Portland: Minéralogie et Géologie, 971.
A. Gaudry. — Les êtres des temps primaires, 993.

— Société centrale d'Agriculture de France. Bulletins de la —, 3e série, t. IX, nos 2 et 3; 1873-74.

Barral. — Sur les exploitations de phosphates fossiles dans les Ardennes, la Meuse et le Pas-de-Calais, 128; — Sur la présence du fluor et de l'iode dans les phosphates, 132.
Chevreul. — Sur la présence du fluorure de calcium dans des phosphates, 131.
Chatin. — Sur la présence de l'iode dans les phosphates et les minerais de fer, 133.

— Société d'Anthropologie de Paris. Bulletins de la —, 2e série, t. VIII, 4e liv.; 1873.

De Quatrefages et Hamy. — Races humaines fossiles; race de Canstadt, 518.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6e série, t. VII, février 1874.

Dastugue. — Hauts plateaux et Sahara de l'Algérie occidentale, 113.
Pesse. — Le district minier de Caracolet, 177.

Amiens. Société linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel, nos 20 à 23; 1874.

— Mémoires de la —, t. III; 1872-73.

Cannes. Société des Sciences naturelles et historiques, des Lettres et des Beaux-Arts de — et de l'arrondissement de Grasse, t. III, nos 1 et 2; 1873.

Macé. — Sur les grottes de Menton, 9.
Em. Rivière. — Sur le même sujet, 99.

Dijon. Société d'Agriculture et d'Industrie agricole de la Côte-d'Or. Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or, publié par la —, 1874, 1er trim.

Mâcon. Académie de —, Société des Arts, Sciences, Belles-Lettres et d'Agriculture. Annales de l'—, t. X; 1872.

— Id., t. XI; 1873.

Arcelin. — La station préhistorique de Solutré, 123.

Nancy. Société des Sciences de — (Ancienne S. des Sciences naturelles de Strasbourg). Statuts.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Bulletin de la —, 2e série, t. II, 4e liv.; 1873.

Toulouse. Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme, par M. *E. Cartailhac*, 2e série, t. V, 1re liv.; 1874.

— Société d'Histoire naturelle de —. Bulletin de la —, VIIe année, f. 17-22; 1873.

Gourdon. — Aperçu sur la géologie de la région de Rennes-les-Bains, 227.

Huttier. — Note sur quelques matériaux de construction employés pour les travaux des chemins de fer des Pyrénées, 260.

Gourdon. — Note sur une nouvelle classification de minéraux, *avec* présentation de Tableaux propres à faciliter les études minéralogiques, 287.

Piette. — Recherches de vestiges préhistoriques dans la chaîne des Pyrénées, 332.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXVII, nos 1 et 2; 1874.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. Preussischen —, fév. 1874.

Vom Rath. — Ueber die Krystallisation und Zwillingsbildungen des Tridymits, 165.

— Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der Deutschen —, t. XXV, no 3; 1873.

K. Martin. — Das Keilbein und der Zungenbeinapparat von *Archegosaurus Decheni*, 357.

Hirschwald. — Ueber Umwandlung von verstürzter Holzzimmerung in Braunkohle im alten Mann der Grube Dorothea bei Clausthal, 364.

J. G. Bornemann et L. G. Bornemann. — Ueber eine Schleifmaschine zur Herstellung mikroskopischer Gesteinsdunnschliffe, 367.

W. Dames. — Ueber *Ptychomya*, 371; — Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Dictyonema*, Hall, 383.

Websky. — Ueber Strigovit von Striegau in Schlesien, 388; — Ueber Grochauit und Magnochromit, 395; — Ueber Allophit von Langenbielau in Schlesien, 399.

Dybowski. — Beschreibung zweier aus Oberkunzendorf stammenden Arten der *Zoantharia rugosa*, 402; — Beschreibung einer neuen silurischen *Streptelasma*-Art, 409.

Rammelsberg. — Ueber die Zusammensetzung des Vesuvians, 421.

G. Haarmann. — Mikroskopische Untersuchungen über die Structur und Zusammensetzung der Melaphyre, 436.

K. Zerrenner. — Mineralogische Notizen, 460.

O. Feistmantel. — Das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaltersdorf in der Grafschaft Glatz und dessen organische Einschlüsse, 463.

E. Weiss. — Ueber Steinsalz-Pseudomorphosen von Westeregeln, 552.

Ferd. Rœmer. — Notiz über das Vorkommen von *Eurypterus Scouleri* im Niederschlesischen Steinkohlengebirge, 562; — Ueber die Entwickelung des Bœhmischen Rothliegenden, 573.

Briefliche Mittheilungen. Des Cloizeaux, 566; — H. Karsten, 568.

Dresde. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft *Isis* in —. Sitzungs-Berichte der —, 1873, nos 4 à 12.

Geinitz. — Ueber Versuche nach Steinkohlen bei Weissig, 87; — Ueber Reste von Mammuth, *Rhinoceros tichorhinus* und *Bison priscus* im Quadersandstein des Liebe-

thaler Grundes, 179; — Ueber ein Menschenskelet ebendaselbst, 180; — Ueber die Geologie des Liebethaler Grundes, 180.

Engelhardt. — Ueber eine Arbeit von C. Eberling über Kalktuff, 89.

Gotha. Mittheilungen aus *Justus Perthes* 'geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie, von Dr. A. Petermann, t. XX, nos 2 à 4; 1874.

K. J. V. Steenstrup. — Bemerkungen zu der Geognostischen Uebersichtskarte der Küsten des Waigattes in Nord-Grœnland, 142.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1874, nos 1 et 2.

C. Klein. — Mineralogische Mittheilungen, IV, 1.

Burkart. — Die Meteoreisenmasse von dem Berge Descubridora bei Poblazon umweit Catorze, 22; — Ueber das Vorkommen verschiedener Tellur-Minerale in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, 30.

Westphal. — Beschreibung einer Porphyr-Ganges mit losen Orthoklas-Krystallen im Elbthalgebirge, 33.

H. Mœhl. — Ueber die mineralogische Constitution und Eintheilung der Phonolithe, 38.

A. Weisbach. — Notiz über den Roselith, 46.

Laspeyres. — Ueber das Vorkommen des Schillerquarzes, 49.

Websky. — Ueber einige bemerkenswerthe Vorkommen des Quarzes, 113.

Tœrnebohm. — Einige Bemerkungen über das Urterritorium Schwedens, 131.

Ferd. Dieffenbach. — Die Erdbeben und Vulkanausbrüche des Jahres 1872, 155.

Briefwechsel : Pichler, 61 ; Eck, 61 ; Vom Rath, 62; Brauns, 67; C. Forsyth Major, 67; Ida von Boxberg, 68; Ferd. Rœmer, 68 ; Gümbel, 68; Von Lasaulx, 164; E. Stœhr, 169; A. Kenngott, 171; F. Sandberger, 172; Weiss, 175; Rup. Jones, 180.

Alsace-Lorraine. Colmar. Société d'Histoire naturelle de —. Bulletin de la —, 2e année; 1861.

— Id., 5e année; 1861.

Lesslin. — Liste des minéraux et des roches de la vallée de Liepvre (canton de Sainte-Marie-aux-Mines), 97.

Bleicher. — Essai d'une monographie géologique du Mont-Sacré. Quelques mots sur l'ancienneté de l'homme dans la vallée de l'Anio, 147.

Benoit (H.). — Roche striée de Giromagny, 161.

Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —, t. XLIV, janv. et fév. ; 1874.

Autriche. Vienne. Geologischen Reichsanstalt. Abhandlungen der K. K. —, t. V, no 6 ; 1873.

Neumayr. — Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*, 141.

— — Jahrbuch der K. K. —, t. XXIII, no 4; 1873.

Posepny. — Die Blei-und Galmei-Erzlagerstætten von Raibl in Kærnten, 317.

Von Mojsisovics. — Ueber einige Triasversteinerungen aus den Südalpen, 425.

Mineralogische Mittheilungen. Alf. Stelzner. — Mineralogische Beobachtungen im Gebiete der Argentinischen Republik, 219.

Niedzwiedzki. — Zur Kenntniss der Banater Eruptivgesteine, 257.

J Rumpf. — Ueber krystallisirte Magnesite aus den nordœstlichen Alpen, 263.

Helmhacker. — Mineralogische Beobachtungen aus dem Bœhmerwalde, 267.

Notizen : Zur Geschichte der Feldspathe ; Minerale aus den Argentinischen Republik ; Steinsalz und Glauberit aus dem Pendschab ; Greenockit von Morawitza ; Aurichalcit aus dem Banate ; Optisch einaxiger Diamant ; Gediegenes Kupfer ; Zur Charakteristik der Mineralspecies Roselith ; Tellurwismuth und Cosalith, 285.

— — Verhandlungen der K. K. —, 1873, nos 14 à 18.

Alth. — Ueber die Palæozoischen Gebilde Podoliens und deren Versteinerungen, 247.

O. Lenz. — Die brachiopodenreiche Austernbank von Klien, 249.

C. Dœlter. — Reisebericht aus dem Œtzthale, 249, 270.

Von Drasche. — Geologische Beobachtungen auf einer Reise nach den Westküsten Spitzbergens im Sommer 1873, 260.

D. Stur. — Eine beachtenswerthe Sammlung fossiler Steinkohlenpflanzen von Wettin, 263.

Niedzwiedzki. — Ueber Eruptivgesteine aus dem Banate, 270.

Fr. Herbich. — Neue Beobachtungen in den Ost-Siebenbürgischen Karpathen, 282.

Helmhacker. — Notizen über das Vorkommen von Schichten der unteren Permformation in Bœhmen, 285.

Von Beust. — Der Comstock-Gang in der Sierra Nevada, 288.

Neumayr. — Ueber Charakter und Verbreitung einiger Neocomcephalopoden, 288.

G. Stache. — Ueber die Fusulinenkalke in den Südalpen, 291.

C. M. Paul. — Vorlage der geologischen Detailkarte des Suczawathales in der Bukowina, 292.

Fœtterle. — Die oligocænen Ablagerungen im Almæs-Thale in Siebenbürgen, 294.

Von Mojsisovics. — Zur Unterscheidung und Parallelisirung der zwei Alpinen Muschelkalk-Etagen, 296 ; — Ueber einige Triasversteinerungen aus den Südalpen, 309 ; — Ueber ein Vorkommen der Ammonitengattung *Sageceras* in der Dobrudscha, 309.

L. de Koninck. — Kohlenformation bei Clermont-Ferrand, 309.

Szabo. — Die Classificirung der Trachyte nach dem natürlichen Systeme, 310.

Grœger. — Das Vorkommen der Diamanten in Süd-Afrika, 310.

Rumpf. — Ueber Krystallisirte Magnesite und ihre Lagerstætten in den nordœstlichen Alpen, 312.

Belgique. Bruxelles. Société malacologique de Belgique. Annales de la —, t. VI ; 1871.

Th. Le Comte. — Note sur un Dépôt moderne de coquilles terrestres et fluviatiles dans la vallée de la Dendre, 7.

Ed. Grégoire. — Notice sur les Coquilles de la tourbe d'Uccle-lez-Bruxelles, 19.

H. Nyst et M. Mourlon. — Note sur le Gîte fossilifère d'Aeltre (Flandre orientale), 29.

A. Thielens. — Relation de l'excursion faite par la S. M. de B. à Orp-le-Grand, Folz-les-Caves, Wansin et autres localités voisines, 39.

H. Nyst. — Faune maestrichtienne : Description d'une Serpule fossile nouvelle *(Serpula Thielensi)*, provenant de Folx-les-Caves, près de Jodoigne (Brabant), 73 ; — *Id.* Description d'une huître fossile nouvelle *(Ostrea podopsidea)*, provenant de la craie de Ciply, de Folx-les-Caves et de Wansin, 74 ; — Tableau synoptique et synonymique des espèces vivantes et fossiles du genre *Scalaria* décrites par les auteurs, avec l'indication des pays de provenance ainsi que des dépôts dans lesquels les espèces fossiles ont été recueillies, 77.

— Id., t. VII ; 1872.

G Vincent. — Les faunes bruxellienne et laekenienne de Dieghem, 7.

H. J. Miller et Ern. Vanden Broeck. — Les Foraminifères vivants et fossiles de la Belgique, 15.

G. Vincent et Th. Lefèvre. — Note sur la Faune laekenienne de Laeken, de Jette et de Wemmel, 49.

C. Malaise. — Excursion annuelle de la S. M. de B. Rapport sur l'excursion dans les environs de Virton (Luxembourg), 95.

— — Procès-verbaux des séances de la —, mai-décembre 1873.

Vincent. — Sur des fossiles heersiens d'Orp-le-Grand et ypresiens des environs de Bruxelles, LII.

Thielens. — Liste supplémentaire de fossiles recueillis en Eifel, XCV.

Mourlon. — Sur les dépôts crétacés traversés dans le foncement du puits n° 1 du Viernoy, CXIII; — Sur le gisement des sables d'Edeghem de Kiel, CXLVII.

C. Malaise. — Description du terrain silurien du centre de la Belgique (résumé), CXXI.

Van Horen. — Polypiers du terrain dévonien, nouveaux pour la Belgique, CLIV.

Canada. Ottawa. Exploration géologique du Canada. Rapport des opérations de 1870-71; 1873.

Toronto. The Canadian Journal of Science, Literature and History, 2e série, t. XIV (LXXIX de la collection); 1873.

H. All. Nicholson. — On the species of *Favosites* of the Devonian rocks of western Ontario, 38.

Espagne. Madrid. Revista minera, t. XXV, nos 570-573; 1874.

États-Unis. Boston. Academy of Arts and Sciences. Proceedings of the American —, t. VIII, f. 1-37 et 52-85; 1868-73.

Richthofen. — An Account of the geological investigations in China, 111.

Ch. Pickering. — On the forming of the earth's crust as witnessed in a congealing lava-lake within the great crater on Hawaii, 507.

New-Haven. Academy of Arts and Sciences. Transactions of the Connecticut —, t. II, 2e part.; 1873.

W. P. Blake. — Notes on the Geology of the island of Yesso (Japan), 293.

— The American Journal of Science and Arts, 3e série, t. VII (CVII), nos 39 et 40; 1874.

Joseph Le Conte. — On the great Lava-flood of the West, and on the Structure and Age of the Cascade Mountains, 167, 259.

F. B. Meek. — Notes on some of the Fossils figured in the recently issued fifth volume of the Illinois State geological Report, 189, 369.

E. W. Hilgard. — Note on Lignite beds and their Underclays, 208.

O. Harger. — Notice of a new fossil Spider from the Coal Measures of Illinois, 219.

O. C. Marsh. — Notice of new Equine mammals from the tertiary formation, 247.

J. S. Newberry. — Parallelism of Coal seams, 367; — On the Lignites and Plant-beds of western America, 399.

A. W. Chase. — The Auriferous gravel deposit of Gold Bluffs, 379.

M. Wheeler. — Geographical and geological explorations and surveys west of the 100th. Meridian, 388.

J. L. Smith. — On a mass of Meteoric iron of Howard Co. Ind., 391.

N. H. Winchell. — On the Hamilton in Ohio, 395.

— Id., 2e série, t. III (XIII), nos 1-2; 1871-72.

J. E. E. Reynolds. — On two remarkable crystals of Galena, 3; — Notes on Woodwardite, 84.

G. H. Kinahan. — Additional notes on foliation, 5; — Supplementary notes on some of the Drift in Ireland, 9; — Tertiary iron ore in the county Londonderry, 83.

R. G. Symes. — On the Geology and extinct volcanoes of Clermont (Auvergne), 16.

W. H. Baily. — Remarks on the genus *Pleurorhynchus*, with a Description of a new species, 24; — Additional notes on the Fossil flora of Ireland. On *Filicites plumiformis*, n. sp., Baily, from the Carboniferous limestone near Wexford, 48.

M. H. Ormsby. — Analyses of some granitic rocks from India, and of their constituent minerals, 26.

E. T. Hardman. — On the Analysis of trachyte porphyry, from Tardree Quarry, near Antrim, 27; — On the Analysis of a Limestone, compared with that of the same rock where it is in close proximity to a doloritic dyke, 32.

Ch. R. C. Tichborne. — Note on the geological formation of some of the trioxides, 36.

Edw. Hull. — Reply to the observations in M. Kinahan's paper *on the carboniferous rocks of Ireland*, 39; — Notes on the White marble quarries of Carrara, Italy, 51; — On a remarkable fault in the New red sandstone of Rainhill, Lancashire, 73; — Observations on the Results determined by the royal commissionners appointed to inquire into the coal resources of Great Britain and Ireland, 80; — Further observations on the Well at St-Helens, Lancashire, 86.

R. H. Traquair. — On *Phaneropleuron Andersoni*. Huxley, and *Uronemus lobatus*, Ag., 41.

Al. Macalister. — Additional researches on the geometrical forms of the shells of mollusca, 55.

W. H. St. Westropp. — Sketch of the physical geology of North Clare, 75.

Inde. Calcutta. Geological Survey of India. Memoirs of the —, t. X, part. 1; 1873.

R. B. Foote. — On the Geology of parts of the Madras and North Arcot districts lying north of the Palar river, and included in sheet 78 of the Indian atlas, 1.

H. B. Medlicott. — Notes on the Satpura coal-basin, 133.

— — Memoirs of the —, *Palæontologia indica*, sér. VIII, nos 3-5; 1873.

F. Stoliczka. — Cretaceous fauna of southern India : the Echinodermata, 69; — *Id.*: the Corals or Anthozoa, with notes on the Sponges, Foraminifera, Arthrozoa and Spondylozoa, 131.

— Id., sér. IX, no 1; 1873.

W. Waagen. — Jurassic fauna of Kutch : the Cephalopoda *(Belemnitidæ* and *Nautilidæ)*, 1.

— — Records of the —, t. VII; 1873.

— Annual report of the Geol. survey of India, and of the Geol. museum, Calcutta, for the year 1872, 1.

H. B. Medlicott. — Sketch of the Geology of the North-West provinces, 9; — Notes on a Celt found by M. Hacket in the ossiferous deposits of the Narbada valley (pliocene of Falconer); on the age of the deposits, 49.

V. Ball. — The Bisrampur coal-field, 25; — Barren island and Narkondam, 81.

F. R. Mallet. — Mineralogical notes on the Gneiss of South Mirzapur and adjoining country, 42.

W. Theobald. — On the shells founded in the ossiferous deposits of the Narbada valley, 54 ; — On the Salt springs of Pegu, 67 ; — Stray notes on the Metalliferous resources of british Burmah, 90.

W. King. — Note on the Barakars (coal-measures) in the Beddadanole field, Godavari district, 57.

A. B. Wynne. — Notes from a progress report on the Geology of parts of the Upper Punjab, 59.

Th. W. H. Hughes. — Coal in India, 64 ; — Note on some of the Iron deposits of Chanda, central provinces, 77.

Italie. Rome. Bullettino del Vulcanismo italiano. Periodico geologico ed archeologico per l'Osservazione e la storia dei Phenomeni endogeni nel suolo d'Italia, redatto dal Cav. Prof. *M. St. de Rossi*, t. Ier, nº 1-3 ; 1874.

Turin. Accademia delle Scienze. Memorie della R.—, 2e série, t. XXVII; 1873.

L. Bellardi. — Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. I. Cephalopoda, Pteropoda, Heteropoda, Gasteropoda *(Muricidæ* et *Tritonidæ)*, 33.

Java. Amsterdam. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië, 2e année, t. II ; 1873.

Batavia. Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wettenschappen Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het —, t. VIII, nº 2 ; t. X, nº 4 ; et t. XI, nº 1 ; 1870, 1872 et 1873.

— — Tijdschrift voor indische Taal -, Land-en Volkenkunde uitgegeven door het —, t. XVIII, nº 2; t. XX, nos 1, 2, 4-6 ; 1871, 1872 et 1873.

— — Verhandelingen van het —, t. XXXIV et XXXV ; 1870.

— Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië uitgegeven door de —, t. XXIX, nos 5-6 ; 1867.

R. Everwijn. — Bijdragen tot de Geologische en mineralogische Kennis van Nederlandsch Indië. XXX. Verslag van een onderzoekingsreis in het Rijk van Siak, 289.

P. J. Maier. — Scheikundig onderzœk van het Water van den artesischen put binnen den kraton te Soerakarta, 359.

J. Hageman. — Vulkanische asch von Sœrabaja, 410.

S. von Loo. — Onderzoek naar Petroleum van Palembang, 470.

Bernelot Moens. — Zinkblende van Cheribon, 478.

Mexique. Mexico. Sociedad Mexicana de Historia natural. La Naturaleza. Periodico cientifico de la —, t. Ier, nos 12, 19-21 ; 1869-1871.

A. Caravantes. — El Ceboruco. Observaciones sobre este volcan, 248.

Ign. Cornejo. — Los fierros meteoricos de Mexico, 252.

— Id., t. II, nos 29-39 ; 1871-1873.

Ant. Penafiel y Barranco. — Apuntes de viaje. Paleontologia, botanica, zoologia, 255.

M. Barceno. — Los Opalos de Mexico, 297.

Suisse. Bâle. Naturforschenden Gesellschaft in —. Verhandlungen der —, t. VI, 1re liv.; 1874.

L. Rutimeyer. — Ueber den Bau von Schale und Schædel bei lebenden und fossilen Schildkrœten als Beitrag zu einer palæontologischen Geschichte dieser Thiergruppe, 3.

Lausanne. Société vaudoise des Sciences naturelles. Bulletin de la —, 2e série, t. XII, no 71; 1874.

J. B. Schnetzler. — Notice géologique et minéralogique, 438.
E. Renevier. — Tableaux géologiques.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 4 mai au 15 juin 1874.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italique).

Barrande (Joachim). Système silurien du Centre de la Bohême, 1re partie: Recherches paléontologiques, t. II : classe des Mollusques, ordre des Céphalopodes. Texte, 3e partie : Description des formes du genre *Orthoceras,* in-4°, XXIV - 804 p.; Prague et Paris, 1874.

Belgrand et G. Lemoine. Ponts et chaussées. Service hydrométrique du bassin de la Seine. Observations sur les cours d'eau et la pluie, centralisées pendant l'année 1872, in-fol., 8 planches ;... (*Ministère des Travaux publics*).

— Résumé des Observations centralisées pendant les années 1871 et 1872, par M. G. L., sous la direction de M. E. B., in-8°, 72 p.; Versailles, 1873 (*Id.*).

Bleicher. Recherches sur les terrains tertiaires lacustres du département de l'Hérault, in-8°, 24 p. ; Paris...

Candolle (Alphonse de). Constitution dans le règne végétal de groupes physiologiques applicables à la géographie botanique ancienne et moderne, in-8°, 38 p.; Genève, 1874.

Contejean (Ch.). Éléments de Géologie et de Paléontologie, gr. in-8°, 748 p.; Paris, chez J.-B. Baillière, 1874.

Daubrée. De Verneuil. Eulogy, in-8°, 7 p.; New-Haven, 1873.

Davidson. On the tertiary brachiopoda of Belgium, in-8°, 9 p., 2 pl.; Londres, chez Trübner et Co., 1874.

Dawson (J.-W.). Geological Survey of Canada. Report on the fossil plants of the lower carboniferous and millstone grit formations of Canada, in-8°, 48 p., 10 pl.; Montréal, 1873 (*Geological Survey of Canada).*

Dewalque (G.). Rapport sur l'excursion de la Société malacologique

de Belgique à Couvin (partie paléontologique), in-8°, 7 p. ; Bruxelles, 1873.

Dælter (C.). Aus dem Siebenbürgischen Erzgebirge, in-8°, 26 p., 1 carte ; Vienne, 1874.

— Die Trachyte des Siebenbürgischen Erzgebirges, in-8°, 18 p. ; Vienne, 1874.

Gaudry (Albert). Les êtres des temps primaires. Résumé de la 1re partie du Cours de Paléontologie fait au Muséum d'histoire naturelle, in-8°, 20 p. ; Paris, 1874.

Geological Survey of the state of Missouri. Reports on the —, 1855-1871, par G.-C. Broadhead, F.-B. Meek et B.-F. Shumard, in-8°, 328 p., 13 pl. et 1 tableau ; Jefferson City, chez Regan et Carter, 1873.

— Preliminary reports on the Iron ores and Coal fields from the field work of 1872, in-8°, XVI-214-442 p., 1 pl. ; New-York, chez Julius Bien, 1873.

Geological Survey of Ohio. Report of progress in 1870, in-8°, 568 p., 6 pl. ; Columbus, chez Nevins et Myers, 1871.

— Maps of grouped sections, 2d geological district, 5 cartes ; 1870.

Grad (Charles). Résultats scientifiques des Explorations de l'Océan glacial à l'est des Spitzbergen en 1871, in-8°, 43-8 p., 1 carte ; Paris, chez Ch. Delagrave, 1873.

Haast (Julius). Philosophical Institute of Canterbury (New-Zealand). Address delivered by the President — on thursday, march 5, 1874 ; in-8°, 10 p. ; Christchurch, 1874.

Hébert. Age relatif des calcaires à *Terebratula Moravica* et du Diphyakalk ou calcaire à *T. janitor* et *T. diphya*, in-8°, 16 p., 1 pl. ; Paris, 1874.

Institut impérial des Mines de Saint-Pétersbourg. Description de la célébration du Jubilé séculaire de l'— (en russe), in-8°, 298 p., 1 pl. ; Saint-Pétersbourg, 1874.

Jannettaz (Ed.). Les Roches. Description de leurs éléments, méthode de détermination, in-16, 286 p. ; Paris, chez J. Rothschild, 1874.

— Sur la conductibilité thermique dans les roches et dans les corps en général, in-4°, 4 p. ; Paris, 1874.

Linant de Bellefonds-Bey. Mémoires sur les principaux travaux d'utilité publique exécutés en Égypte depuis la plus haute antiquité jusqu'à nos jours, in-8°, 620 p., avec atlas in-folio, 11 pl. ; Paris, chez Artus Bertrand, 1872-1873.

Mauch (Carl). Reisen im Innern von Süd-Afrika, 1865-72, in-4°, 52 p., 1 carte ; Gotha, chez *J. Perthes*, 1874.

Mojsisovics (Edm. von). Ueber einige Triasversteinerungen aus den Südalpen, in-8°, 16 p., 2 pl. ; Vienne, 1873.

G. de Saporta. — Sur la présence d'une Cycadée dans le dépôt miocène de Koumi (Eubée), 1319.

G. Vasseur. — Sur le pied de derrière de l'*Hyænodon parisiensis*, 1446.

X. Ducloux. — Note sur une nouvelle espèce minérale de la province de Lérida, 1471.

Leymerie. — De l'âge et de la position du marbre de Saint-Béat (Haute-Garonne), 1629.

— Journal des Savants, avril et mai 1874.

— Revue scientifique de la France et de l'Étranger, 2e série, 3e année, nos 45 à 50; 1874.

— Société centrale d'Agriculture de France. Bulletin des séances de la —, 3e série, t. IX, no 4; 1874.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XX, Rev. bibliogr. E.; 1873.

— Id., t. XXI, 1re livr.; 1874.

Brongniart. — Sur ses nouvelles études relatives à des graines fossiles, 126.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6e série, t. VII, mars 1874.

Dastugue. — Hauts plateaux et Sahara de l'Algérie occidentale, 239.

Stuebel. — Voyages au Chimborazo, à l'Altar. et ascension au Tunguragua, 258.

Auxerre. Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne. Bulletin de la —, 2e série, t. VII (XVII), 2e semestre; 1873.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXVII, no 4; 1874.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. Pr. —, mars 1874.

Rammelsberg. — Ueber die Krystallform und die Molekularverhæltnisse des Selens, 188.

Gotha. Mittheilungen aus *Justus Perthes'* geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie, von Dr. A. Petermann, t. XX, no 5; 1874.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, 1874, no 3.

Ant. del Castillo. — Ueber eine neue Mineral-Species des Wismuths, 225.

Von Lasaulx. — Ueber sogenannte Hemithrene und einige andere Gesteine aus dem Gneiss-Granit-Plateau des Departement Puy-de-Dôme, 230; — Ueber den Ardennit, 276.

Karsten. — Ueber Ausgrabung von Gegenstænden bei Thayingen unfern Schaffhausen, die der Urzeit des Menschengeschlechts angehœren, 265.

Th. Petersen. — Zur Kenntniss der triklinen Feldspathe, 269.

J. Lehmann. — Ueber den Ettringit, ein neues Mineral, in Kalkeinschlüssen der Lava von Ettringen (Laacher Gebiet), 273.

A. Knop. — Ueber Kieselsæure-Abscheidungen und Oolithbildung, 281.

Helmersen. — Ueber die Steinkohlenlager und die Eisenerze Polens, des Donezgebirges, Central-Russlands, und über die Braunkohlenlager in Curland und Ostpreussen, 518.

Brandt. — Ueber bisher in Russland gefundene Reste von Zeuglodonten, 574 ; — Einige Worte über die Eintheilung der Zahnwale *(Odontoceti)*, 575.

— Id., t. XVIII, nos 1 à 3 ; 1873-74.

C. Schmidt. — Die Mineralbutter der Uferfelsen des Irtisch und Jenissei, 63.

Brandt. — Ueber die bisher in Russland gefundenen Reste untergegangener Cetaceen, 241.

— — Mémoires de l'—, 7e série, t. XIX, nos 6 à 10 ; 1873.

— Id., t. XX ; 1873.

Brandt. — Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's, mit Beitrægen von van Beneden, Cornalia, Gastaldi, Quenstedt und Paulson, nebst einem geologischen Anhange von Barbot de Marny, G. v. Helmersen, A. Goebel und Th. Fuchs, n° 1.

Kovalevsky. — Sur l'*Anchitherium Aurelianense*, Cuv., et sur l'histoire paléontologique des Chevaux (1re partie), n° 5.

— Id., t. XXI, nos 1 à 5; 1873-74.

Fr. Schmidt. — *Miscellanea silurica*. I. Ueber die Russischen silurischen Leperditien, mit Hinzuziehung einiger Arten aus den Nachbarlænden, n° 2.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

pendant la réunion extraordinaire de 1874.

OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italique).

Brady (H. B.). Une vraie Nummulite carbonifère, *traduit de l'anglais* par *Ern. Vanden Broeck*, gr. in-8°, 16 p., 1 pl.; Bruxelles, 1874.

Cornet (F.-L.) et *A. Briart.* Notice sur le terrain crétacé de la vallée de l'Hogneau et sur les souterrains connus sous le nom de Trous des Sarrasins des environs de Bavay, in-8°, 14 p., 1 pl.; Lille, 1873.

— Notice sur les gisements de Phosphate de chaux dans le terrain crétacé de la province du Hainaut, in-8°, 5 p.; Bruxelles, 1874.

— Compte-rendu de l'excursion faite aux environs de Ciply par la Société malacologique de Belgique le 20 avril 1873, — *suivi de la* Liste des Bryozoaires du Poudingue de Ciply, par A. Houzeau de Lehaie, gr. in-8°, 18 p.; Bruxelles, 1873.

— Note sur la découverte de l'étage du Calcaire de Couvin ou des schistes et calcaires à *Calceola sandalina* dans la vallée de l'Hogneau, gr. in-8°, 8 p., 1 pl.; Liége, 1873.

— Société géologique de France. Réunion extraordinaire à Mons du 30 août au 4 septembre 1874. Lecture d'ouverture, in-8°, 29 p.; Mons, 1874.

Lefèvre (Th.). Une anomalie observée chez le *Pecten corneus*, Sow., gr. in-8°, 7 p., 1 pl.; Bruxelles, 1873.

— et G. Vincent. Note sur la faune laekenienne supérieure des environs de Bruxelles; — Note sur le parallélisme des couches tertiaires de Wemmel et de Cassel, gr. in-8°, 36 p., 2 pl.; Bruxelles, 1872.

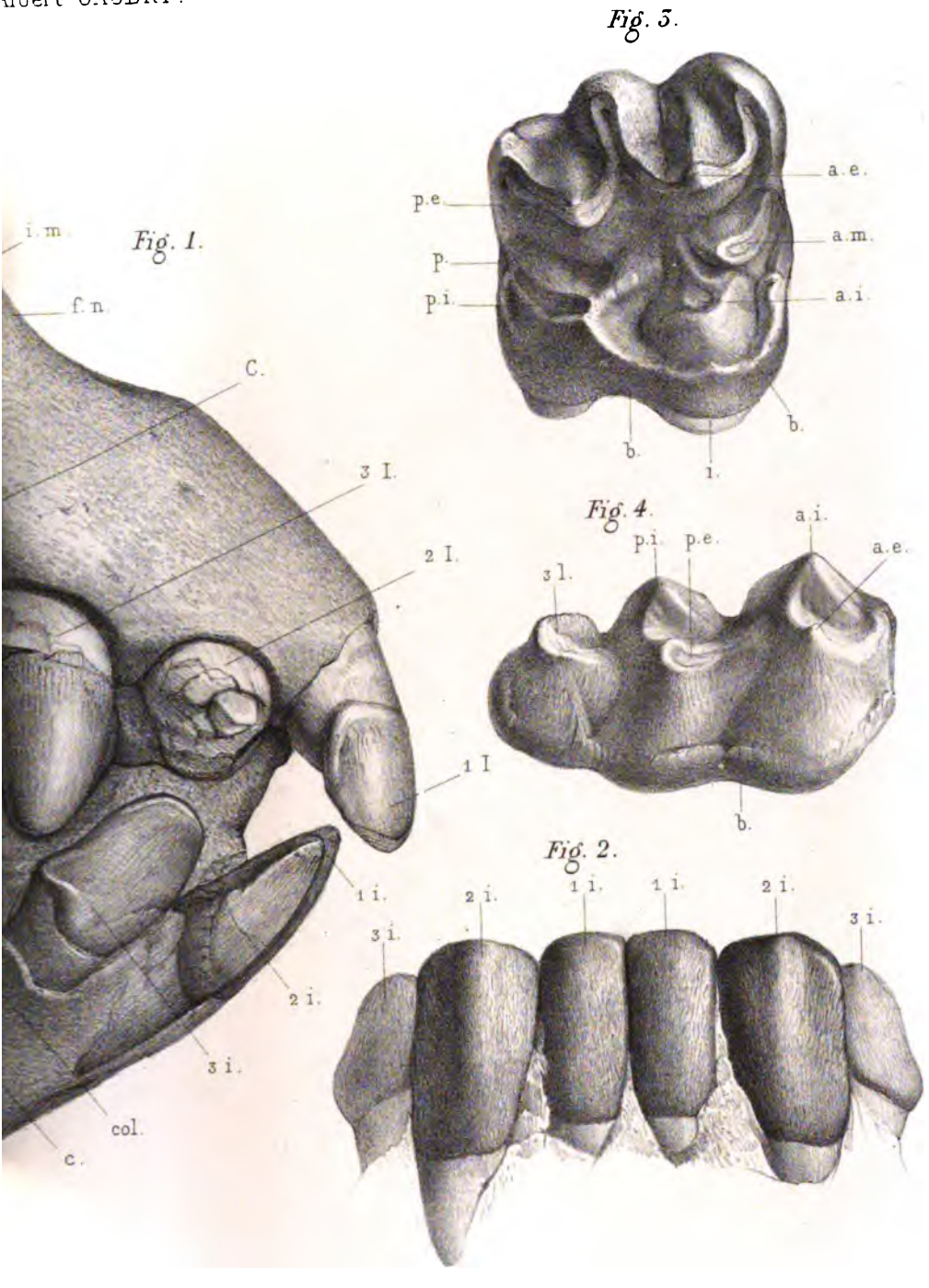
Houzeau de Lehaie. Guide au Mont-Panisel, in-8°, 4 p., 1 pl.: Mons, 1874.

SUR LES HU

Dessi

Specimen.

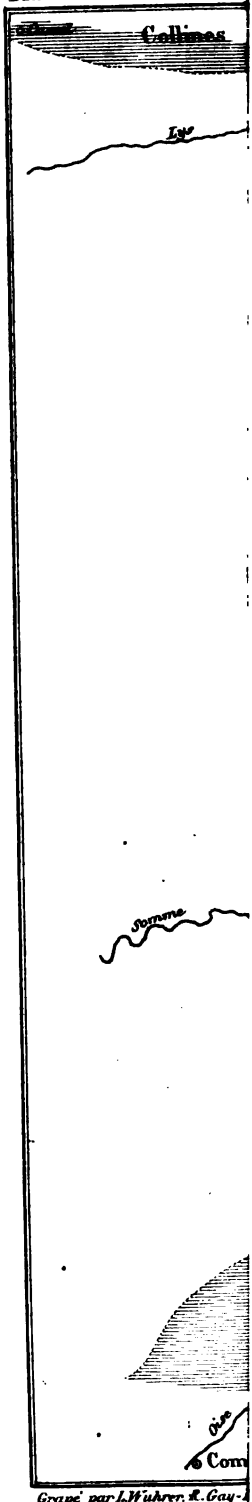
Reproduit



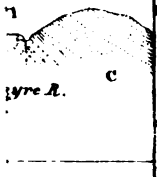
Imp. Becquet, Paris.

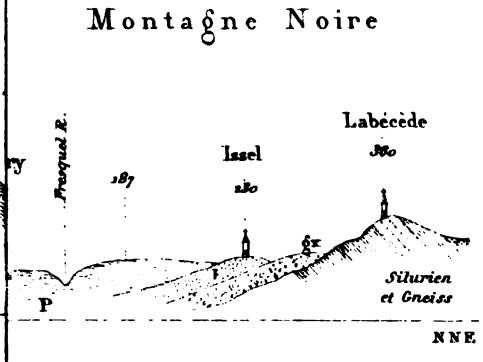
um de St Menoux.

r naturelle.



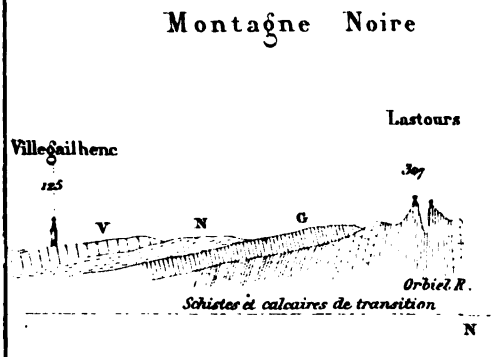
Gravé par L. Wuhrer. R. Gay-





nptal

net (Hautes Corbières)

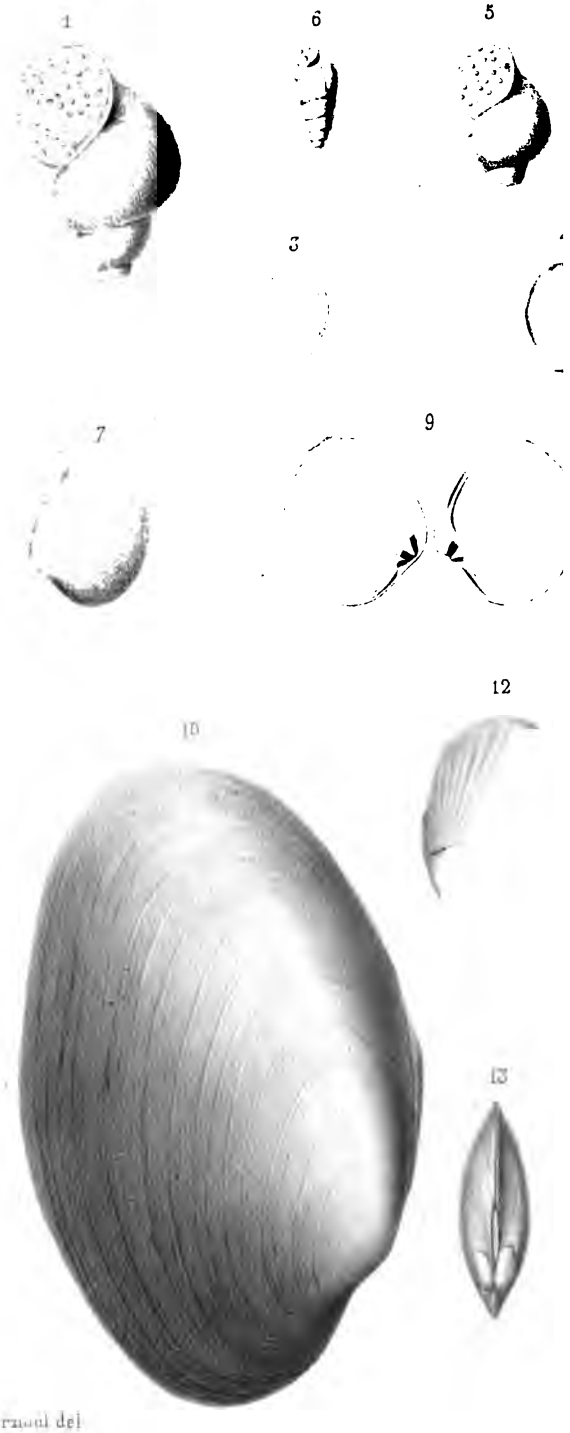


Calcaire à p don.

Assise Clysmi Castelnaudary.

à Palæotherium

Imp. Becquet

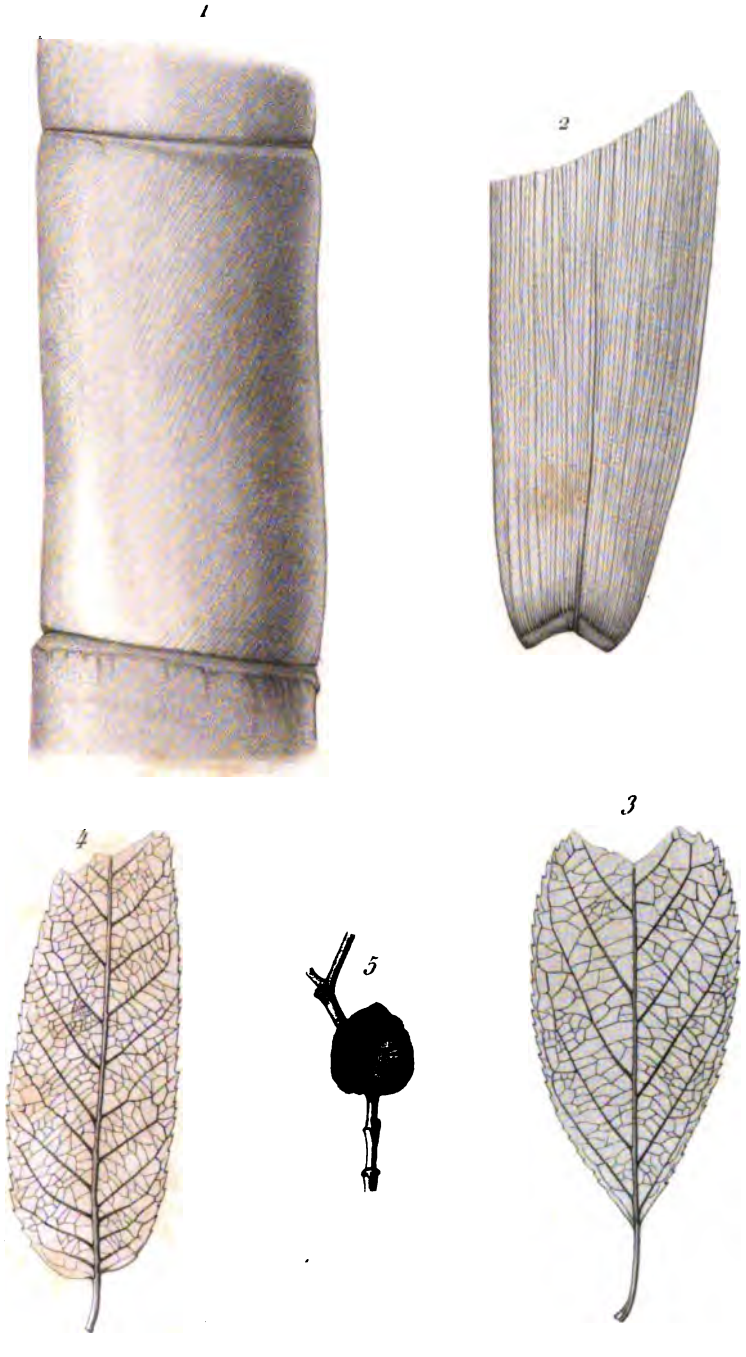


Arnoul del.

1–5. Paludina Wassiacensis, Corn. | 7–9. Cycl
6. Paludestrina bulimoides, Corn. | 10–13. Unio

1
2
2.
3
3.a
4
5
6
7
8

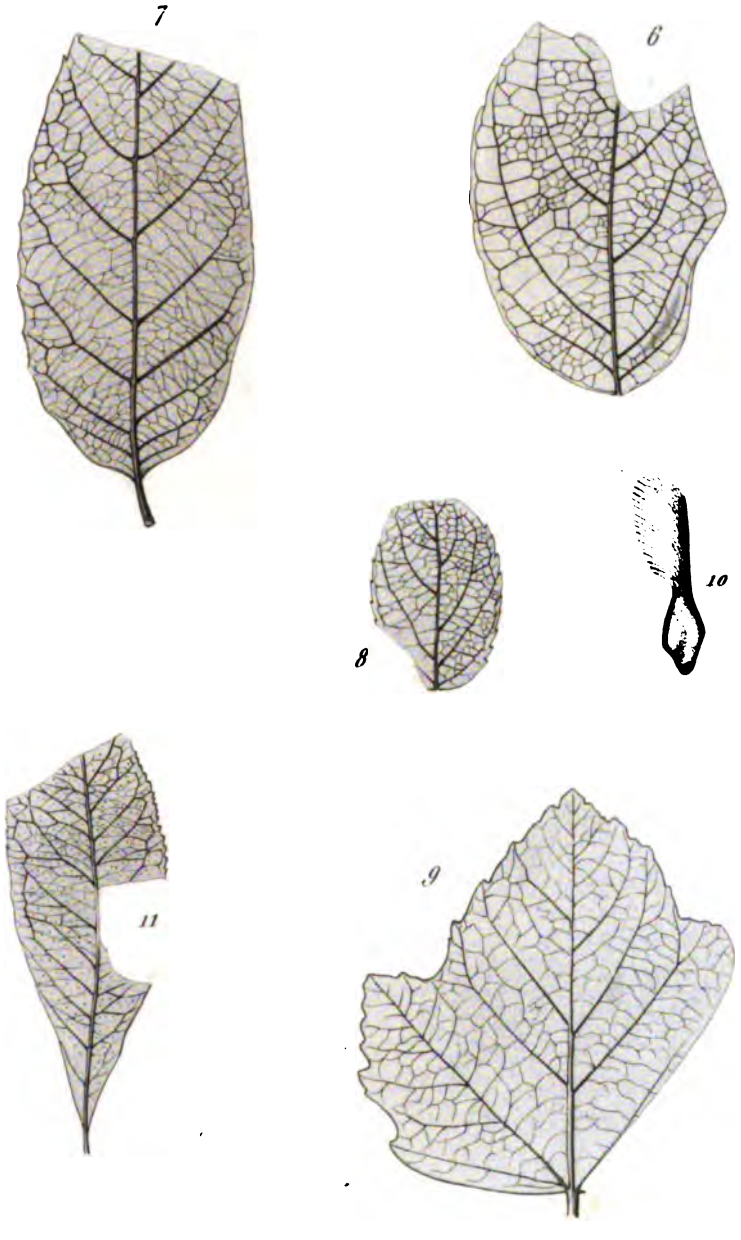
Note de Mr le Cte de Saporte.



1_2. Arundo ægyptia antiqua, Sap. et Mar.

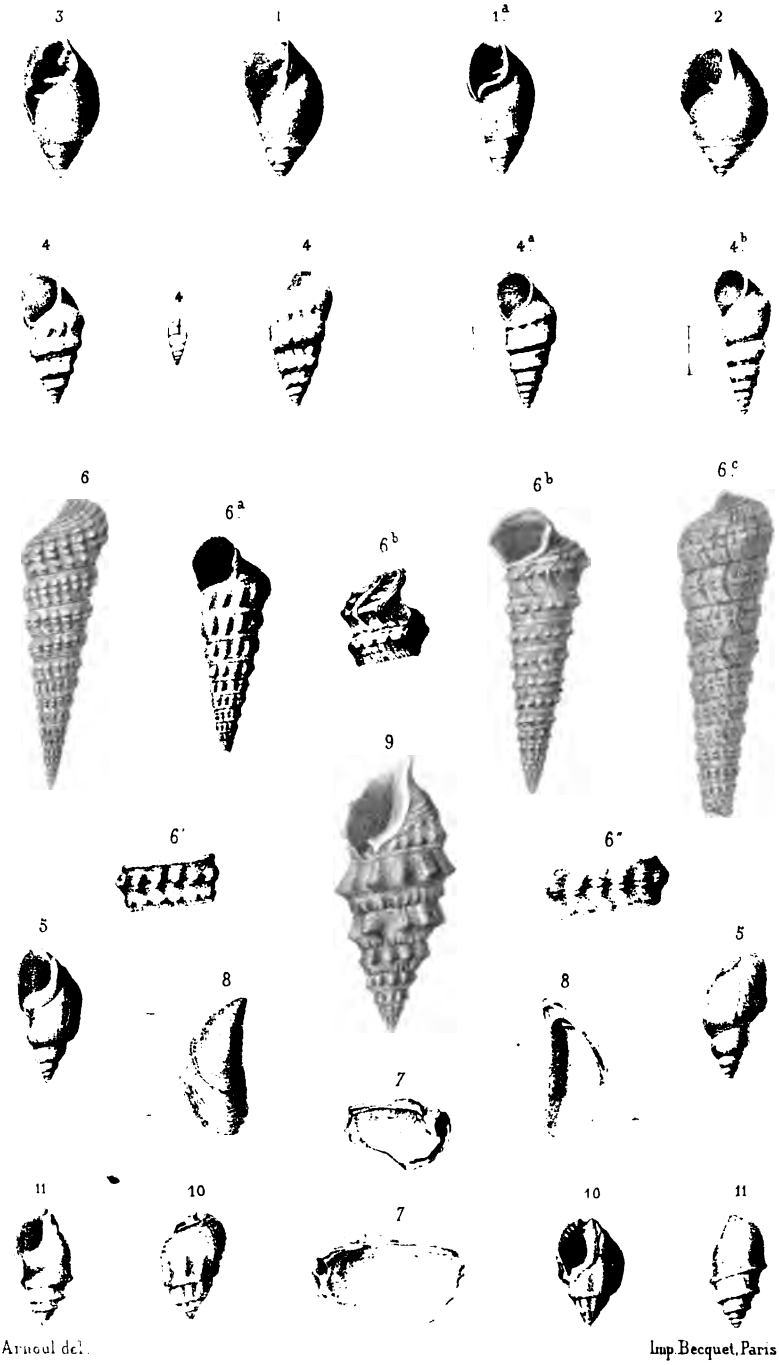
3_5. Alnus stenophylla, Sap. et Mar.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



6. Viburnum assimile, Sap. et Mar. 7-8. V. palæomorphum, Sap. et Mar.
9-10. Acer triangulilobum, Gœpp. 11. Celastrus gardonensis, Sap. et Mar.

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



Arnoul del. Imp. Becquet, Paris.

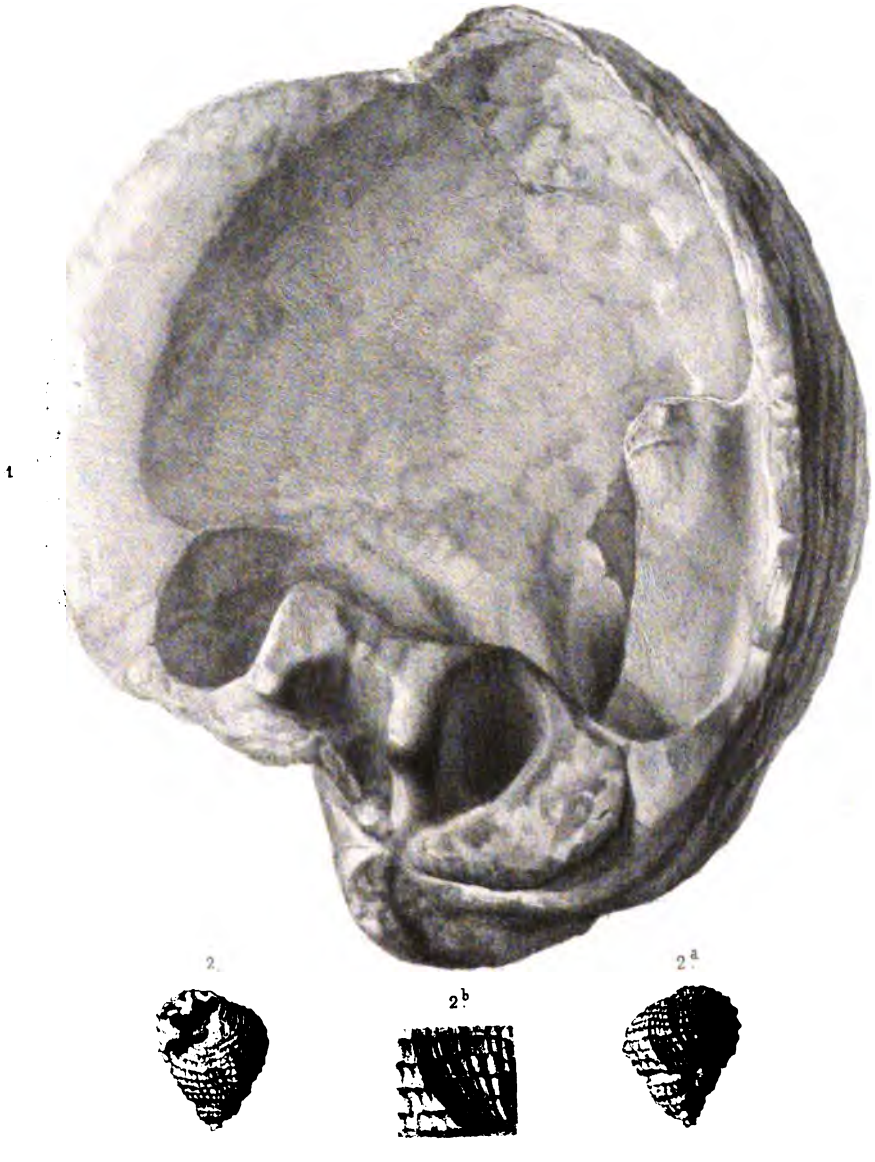
1. Melampus Serresi, Tourn.
2. M. ——— Brocchii, Bon.
3. M. ——— myotis, Brocc., var.
4. Paludestrina Escoffieræ, Tourn.
5. Melanopsis Neumayri, Tourn.
6. Potamides Basteroti, M. de Serr.
7. Unio, sp ?
8. Dreyssenia sub-Basteroti, Tourn.
9. ———
9. Cerithium vulgatum, Brug. var.
10. Nassa Basteroti, Mich., var.
11. Melanopsis Matheroni, May.

Note de Mr Bayan.

Cottelot del.

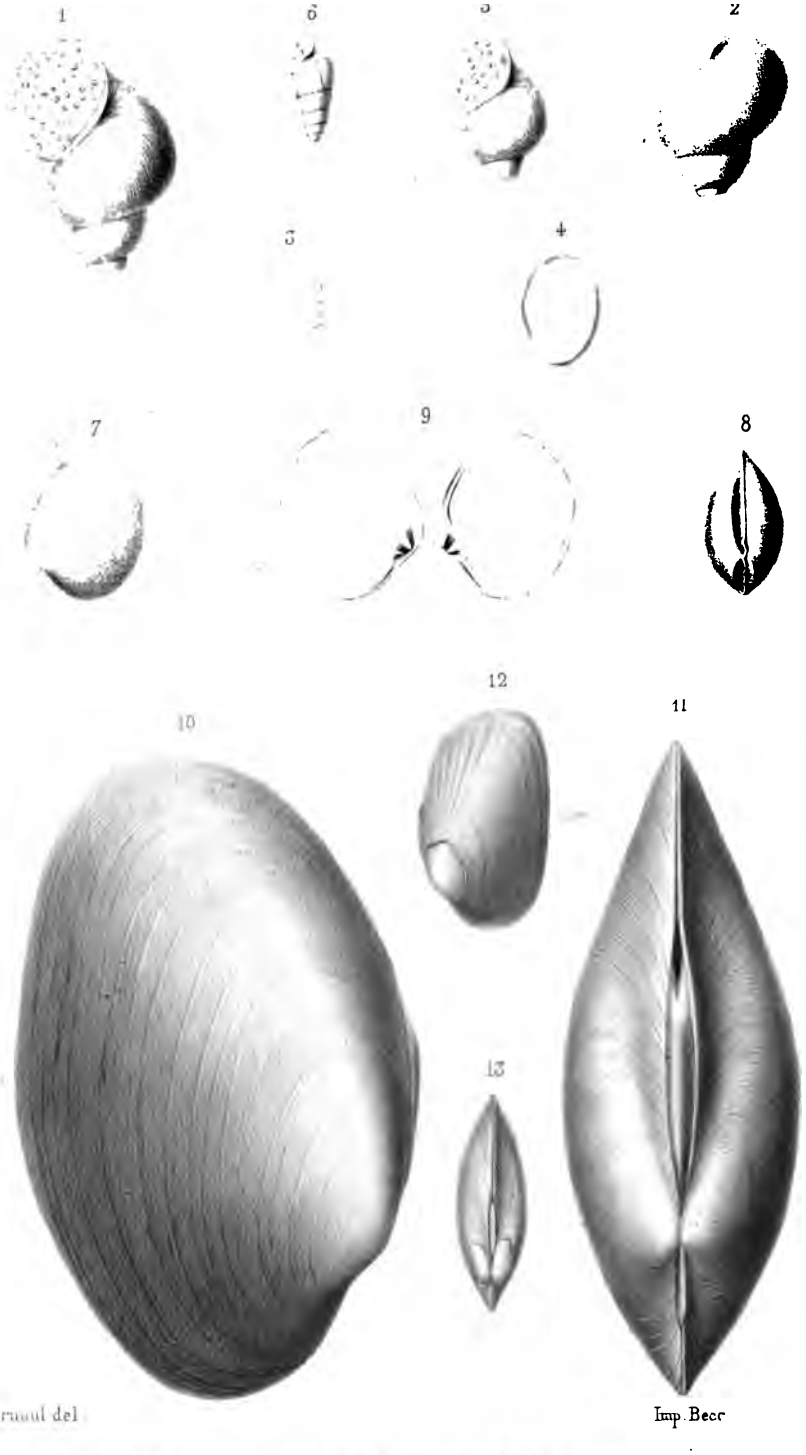
Note de Mr. Bayan.

Bull. de la Soc. Géol. de France. 3e Série, t. II, Pl. XI, page 333.



Cottelot del.

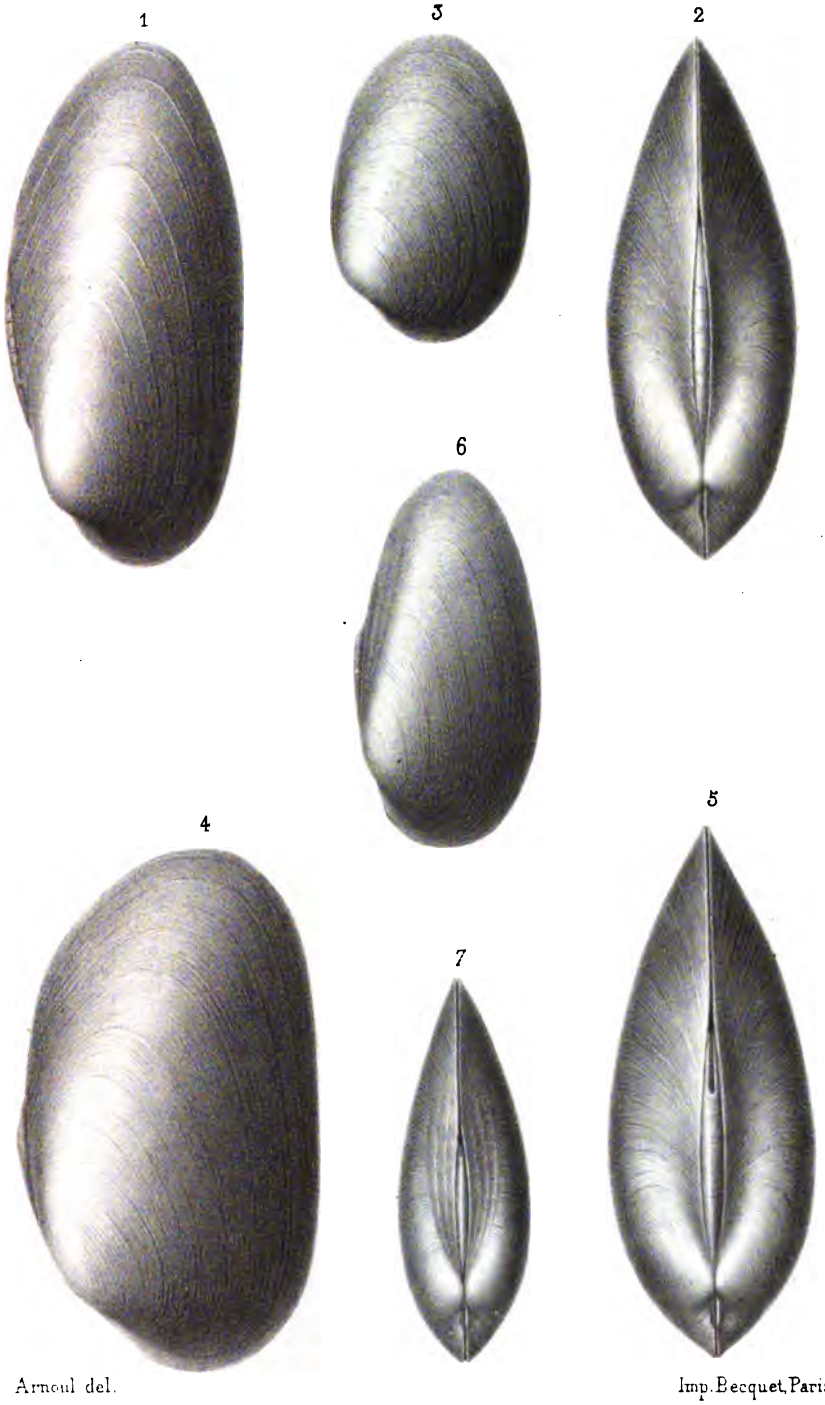
Imp. Becquet, Paris p.v.



Arnaud del. Imp. Becc

1 5. Paludina Wassiacensis, Corn.
6. Paludestrina bulimoides, Corn.

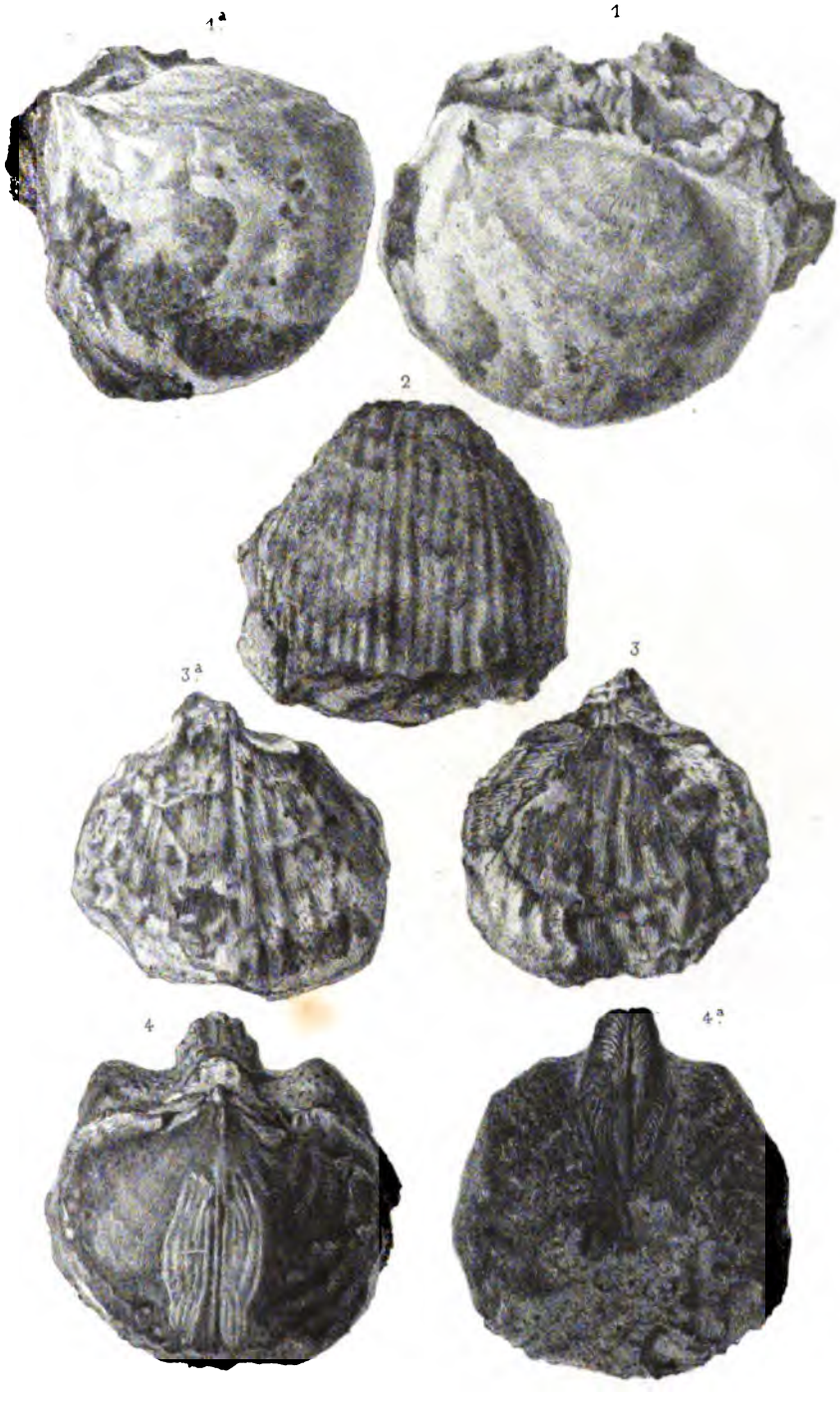
7–9. Cyclas neocom
10–13. Unio scutel'



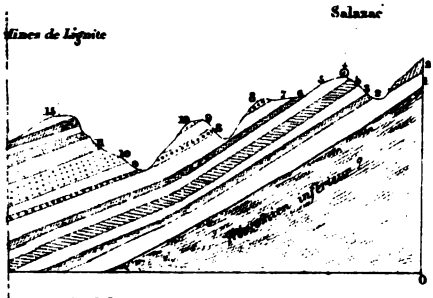
Arnoul del. Imp. Becquet, Paris.

1_2 Unio elongata, Corn. | 3_5. Unio Cornueliana, d'Orb.
6_7. Unio subovalis, Corn.

Note de Mr Bayan.



Cottelot del. Imp. Becquet, Paris.



ncrace à Salazac.

Coupes du bassin d'Uchaux par M. Toucas.

Echelles :

Fig. 1.2.6.8 — *Longueurs* ... 1 millim. pour 80 ; *Hauteurs* ... 1 ——— 10

Fig. 3.4.5.7 — *Longueurs* ... 1 millim. pour 40 ; *Hauteurs* ... 1 ——— 10

Fig. 9 — *Longueurs* 1 millim. pour 20 ; *Hauteurs* .. 1 ——— 10

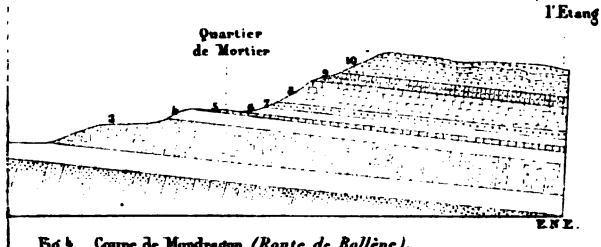


Fig. 4. Coupe de Mondragon *(Route de Bollène)*, vers Mortier et l'Etang

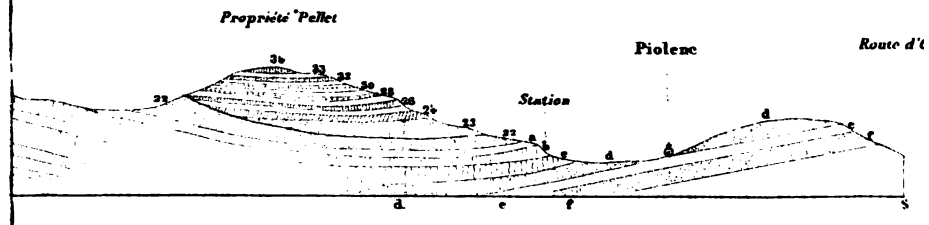


Fig. 6. —— Coupe de Boncavail à Piolenc.

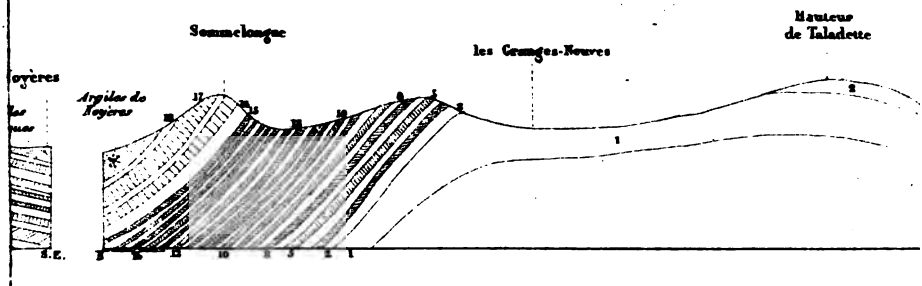


Fig. 7. —— Coupe de Sommelongue à Taladette.

Fig. la sablière de la Haye de Trélon.

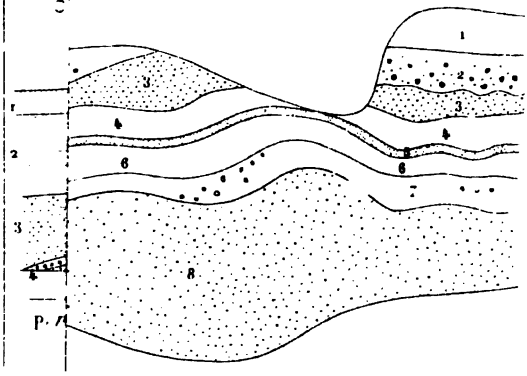
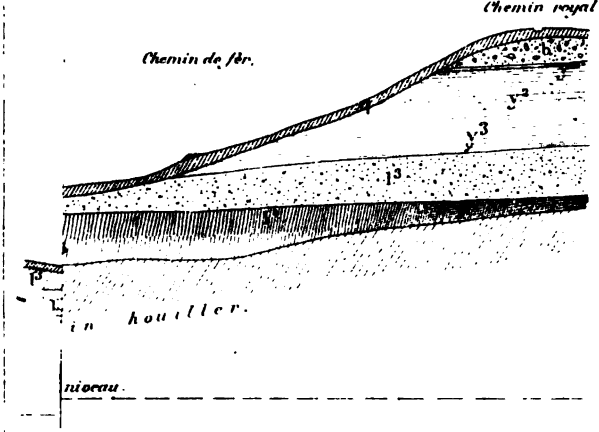
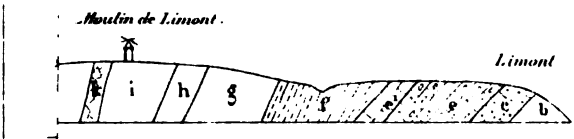
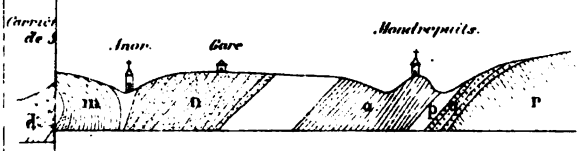


Fig. le chemin du Calvaire.



hal-bâti à Limont.



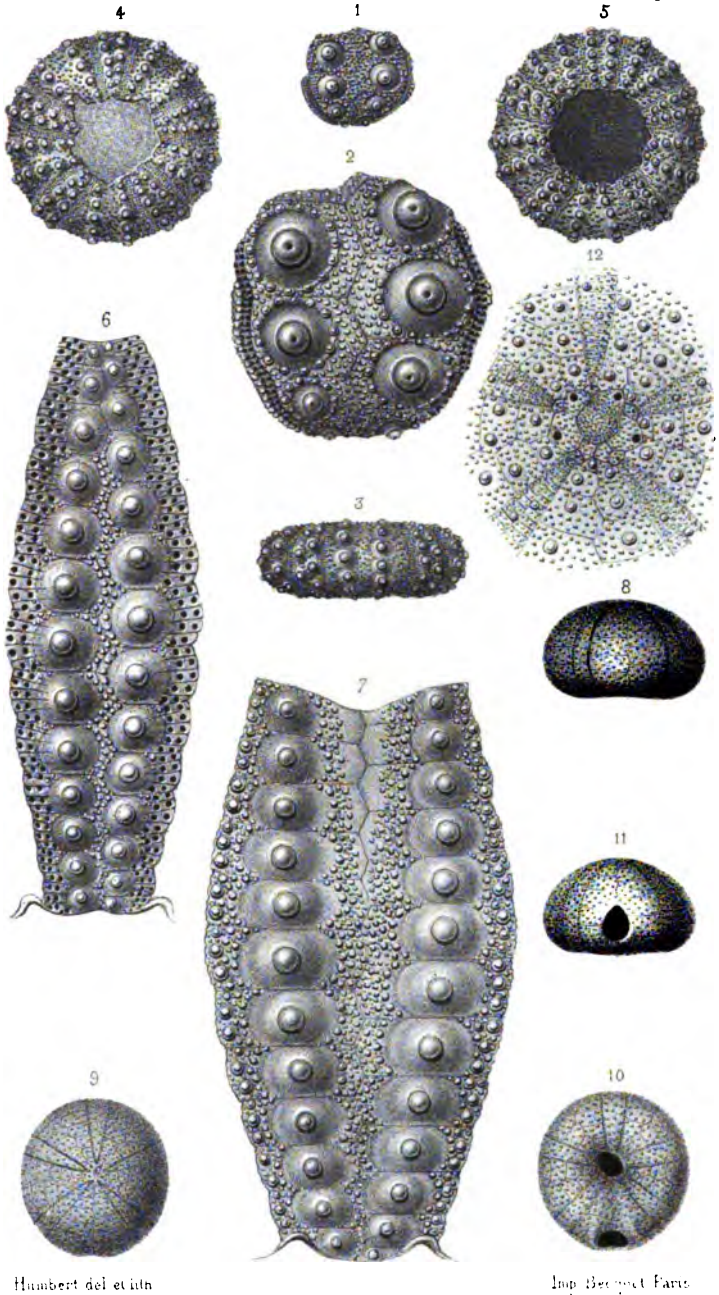


Gravé

Paris Imp. Becquet

Note de Mr Cotteau.

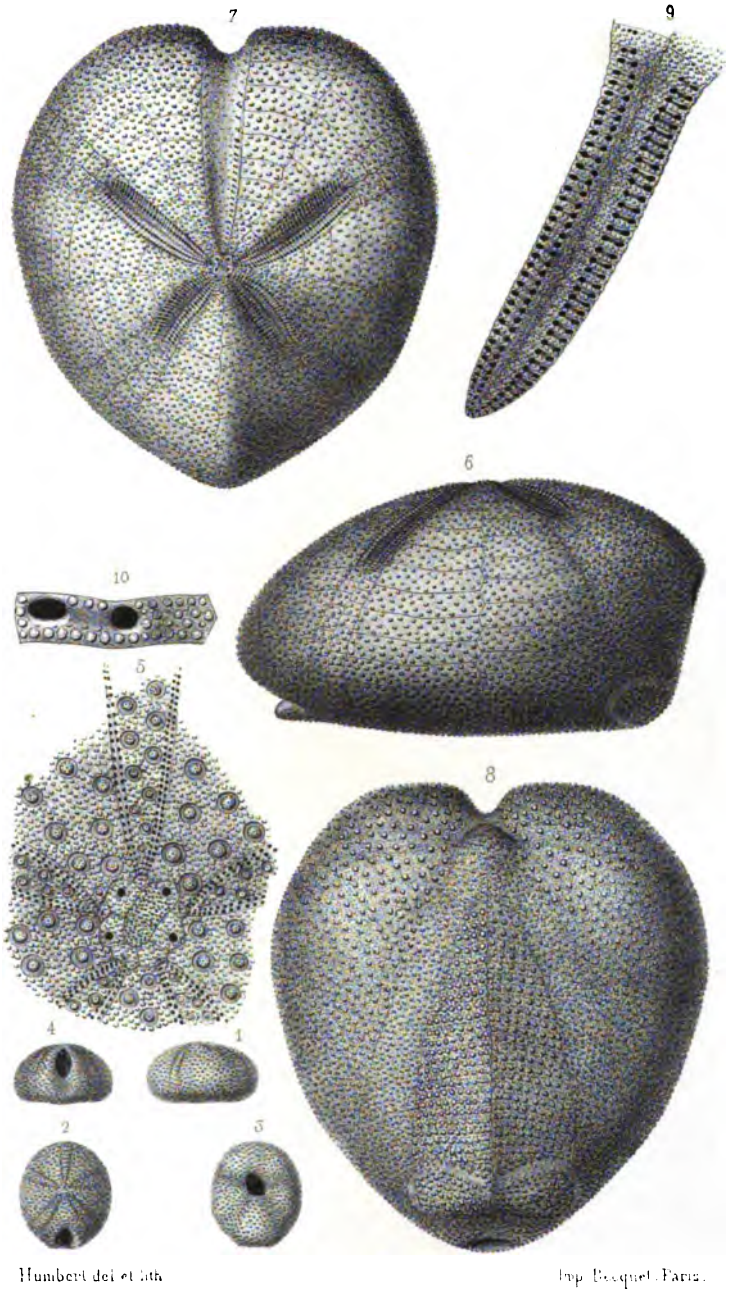
Bull. Soc. géol. de France 3e Serie t. II. Pl. XIX. p. 638.



Humbert del et lith. Imp. Becquet Paris

1_2. Cidaris Soriqueti. Desor.
3_7. Cyphosoma Corneti. Cotteau.
8_12. Pyrina Houzeaui. Cotteau.

Note de M. Cotteau.



Humbert del et lith. Imp. Becquet, Paris.

1 – 5. Nucleolites analis, Agassiz.
6 – 10 Micraster glyphus, Schluter.

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

RENEWED BOOKS ARE SUBJECT TO IMMEDIATE
RECALL

LIBRARY, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, DAVIS

Book Slip—50m-12,'64(F772s4)458

Call Number:

345802
Société geologique
de France, Paris.
Bulletin.

QE1
S63
ser.3
v.2

345802

Société geologique
de France, Paris.
Bulletin.

QE1
S63
ser.3
v.2

GEOLOGY
PHYSICAL
SCIENCES
LIBRARY

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS